E 1427

Revistele Tehnice
A. S. T.

ELECTRICITATEA

ANUL I — Nr. 1
Ian. - Febr. 1950

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A TEHNICIENILOR DIN R.P.R. ȘI AL MINISTERULUI ENERGIEI ELECTRICE

Redacția: A.S.T.
Str. Episcopiei Nr. 2
București

Apare sub îngrijirea unui Comitet de Redacție

Telefon: 3.57.28
3.80.00

SUMARUL

	Pag.
Cuvânt înainte, de *Gh. Gaston Marin*, Ministrul Energiei Electrice	3
26 de ani dela moartea Marelui Lenin	4
Consfătuirea secției «Electricitate» A.S.T. ținută la Brașov	5
Problema factorului de putere la instalațiile electrice din R. P. R. în special cu aplicații la instalațiile de petrol, de *Prof. C. Budeanu*, dr. *ing. I. Antoniu, ing. D. Niculescu, ing. Al. Vasiliu*	6
Considerații tehnice asupra construcției întrerupătorilor de înaltă tensiune cu aer comprimat, de *dr. ing. A. Avramescu, I. V. Sângeorgiu, ing. C. Steinberg, ing. I. Voronca, ing. O. Smigelschi*	11
Din problemele electrificării Republicii Populare Române, de *ing. A. Löb* și *ing. E. Goldner*	14
Stâlpii de beton armat centrifugat, de *ing. N. Gheorghiu* și *ing. Gleb Drăgan*	19
Prima linie de 110 kV construită în R. P. R. cu posibilități proprii, de *ing. Traian Ionescu*	27
Despre îndepărtarea sarcinilor adiționale de pe liniile de transport aeriene electrice, de *L. Verebély*	30
Considerații asupra calculului mecanic al rotorului unui alternator, de *ing. Anghel Vasilescu*	34
Alegerea tensiunii optime pentru alimentarea cu energie electrică a întreprinderilor industriale din orașele mari, de *ing. N. N. Gribanov* și *ing. S. N. Nikogosov*	38
Organizarea colaborării între diferite administrații interesate în vederea protecției canalizațiilor subterane împotriva coroziunii, de *G. Moisil*	42
STANDARDIZARE:	
Unități de măsură în electricitate și magnetism, de *prof. ing. T. Tănăsescu*	44
Un an de activitate a Comisiunii de Standardizare în domeniul electricității, de *ing. M. Eustațiu* și *ing. M. Weiss*	46
INOVAȚII * RECENZII	50
REVISTA REVISTELOR * INFORMAȚIUNI	59

EDITURA TEHNICĂ
BUCUREȘTI — STR. VALERIAN KUIBÂȘEV, 11 (FOST AL. LAHOVARI) TELEFON: 3.93.17, 6.04.49

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Вводное слово Министра Электроэнергии, Инж. Г. Гастона Марина	3
26 лет со дня смерти Великого Ленина	4
Совещание секции А. С. Т. „Электричество", состоявшееся в Брашове	5
Проблема фактора мощности на электрических установках в Р. Н. Р., в особенности в отношении применения на нефтяных установках, Коллектив Профессора К. Будяну	6
Технические соображения, касающиеся производства выключателей высокого напряжения с сжатым воздухом, Коллектив Д-ра Инж. А. Аврамеску	11
Проблемы электрификации в Румынской Народной Республике, Инж. А. Лэб и Инж. Е. Гольднер	14
Столбы из армированного центрифугированного бетона, Инж. Н. Георгиу и Инж. Глеб Дрэган	19
Первая линия в 110 кв, построенная в Р. Н. Р. собственными средствами, Инж. Траян Ионеску	27
По вопросу устранения добавочных нагрузок на электролиниях воздушного транспорта, Л. Веребели	30
Механический рассчет ротора альтернатора, Инж. Ангел Василеску	34
Подбор оптимального напряжения для питания электроэнергией промышленных предприятий больших городов, Инж. Н. Н. Грибанов и Инж. С. Н. Никоросов	38
Организация сотрудничества различных администраций, заинтересованных в вопросах защиты подземных канализаций против коррозии, Г. Моисил	42
Стандардизация	44
Нововведения	50
Рецензии	51
Обзор журналов	59
Информации	62

SOMMAIRE

	Pag.
Avant propos *Ing. G. Gaston Marin*, Ministre de l'Energie électrique	3
26 ans de la mort du Grand Lenin	4
Séance de Brasov de la section Électricité de l'Union scientifique des tehniciens de la R.P.R.	5
Problème du facteur de puissance en R.P.R., en considérant spécillement l'industrie du pétrole, *Prof. C. Budeanu, dr. ing. I. Antoniu, ing. D. Niculescu, ing. Al. Vasilescu*	6
Considérations techniques sur la construction des interrupteurs à haute tension à air comprimé, *dr. ing. A. Avramescu, I. V. Sângeorgiu, ing. C. Steinberg, ing. I. Voronca, ing. O. Smigelschi*	11
Quelques problèmes de l'électrification de la R. P. R., *ing. A. Löb, ing. E. Goldner*	14
Poteaux en béton armé centrifugé, *ing. N. Gheorghiu, ing. Gleb Drăgan*	19
Première ligne de 110 kV construite en R.P.R., avec des moyens propres, *ing. Traian Ionescu*	27
Sur l'éloignement des charges additionelles des lignes électriques de transport, *Ing. L. Verebély*	30
Calcul mécanique du rotor des alternateurs, *ing. Anghel Vasilescu*	34
Choix des tensions optimales pour le raccord des grands consommateurs industriels aux secteurs électriques urbains, *ing. N. N. Gribanov, N P. Nikogosov*	38
Organisation de la protection des canalisations souterrains contre la corrosion par une collaboration des administrations interessées, *G. Moisil*	42
Standardisation	44
Inovations	50
Recensions	51
Revue des Revues	59
Informations	62

INHALTSVERZEICHNIS

	Pag.
Zum Geleit *Ing. G. Gaston Marin*, Minister der elektrischen Energie	3
26 Jahre seit Lenins Tod	4
Kronstädter Arbeitstagung der « Wissenschaftlichen Vereinigung der Techniker in der R.V.R.»	5
Das Leistungsfaktorproblem in der R.V.R. mit besonderer Berücksichtigung der Erdölindustrie, *Prof. C. Budeanu, Dr. Ing. I. Antoniu, Ing. D. Niculescu, Ing. Al. Vasiliu*	6
Technische Betrachtungen über die Herstellung von Druckluft-Hochspannungs- Leistungsschaltern, *Dr. Ing. A. Avramescu, Meister I. V. Sangeorgiu, Ing. C. Steinberg, Ing. I. Voronca, Ing. O. Smigelschi*	11
Aus den Aufgaben der Elektrifizierung der R. V.R., *Ing. A. Löb, Ing. E. Goldner*	14
Leistungsmaste aus Schleuderbeton, *Ing. N. Gheorghiu, Ing. Gleb Drăgan*	19
Erste mit eigenen Mitteln in der R.V.R. errichtete 110 kV Linie, *Ing. Traian Ionescu*	27
Über die Entfernung zusätzlicher Lasten von elektrischen Freileitungen aus Sowjet-und anderen Zeitschriften, *Ing. L. Verebély*	30
Mechanische Berechnung eines Alternator-Rotors *Ing. A. Vasilescu*	34
Wahl der optimalen Spannung für die Leistungsversorgung von Industriebetrieben in Grossstädten, *Ing. N. N. Gribanov, N. P. Nikogosov*	38
Organisierung von Schutzmassnahmen gegen die Korosion von unterirdischen Leitungen unter Mitwirkung aller beteiligter Verwaltungen, *G. Moisil*	42
Standardisierung	44
Neurungen	50
Rezensionen	51
Fachzeitschriften	59
Mitteilungen	62

SUMMARY

	Pag.
Introduction, by Eng. *Gh. Gaston Marin* Minister of Electrical Energy	3
The commemoration of 26.th death of Lenin	4
The Conference of the section « Electricity » AST hold at Bacău	5
The problem of the power factory b Prof. Eng. *C: Budeanu* and collaborators	6
Tehnical considerations on the construction of high tension interrupters with compressed air, by Dr. Eng. *A. Avramescu* and collaborators	11
The problems of the electrification in the R.P.R, by Eng. *A. Löb* and Eng. *E. Goldner*	14
Pillars of centrifuged concrete, by Eng. *N. Gheorghiu* and *Gleb Drăgan*	19
The first electrical 110 kW line constructed in the R.P.R., by own possibilities, by Eng. *Traian Ionescu*	27
The eliminations of additional charges from the aerian electrical transport lines, by Prof. *L. Verebély*	30
Considerations on the mechanical calculation of the rotor on alternators, by Eng. *Anghel Vasilescu*	34
The choice of the optimal tension for the alimentation with electrical energy of the entreprises in the great towns, by Eng. *N. N. Grigonov* and Eng. *S. N. Nikogosov*	38
The organisation of the collaboration between differend administrations interested in the protection against corrosion of the underground canalisations, by Eng. *Gh. Moisil*	42
Standardisation	44
Innovations	50
Recensions	51
Review of Review	59
Informations	62

CUVÂNT ÎNAINTE

de ing. GH. GASTON MARIN
Ministrul Energiei Electrice

Asociația Științifică a Tehnicienilor din Republica Populară Română urmărește răspândirea culturii științifice în rândurile muncitorilor, tehnicienilor și inginerilor din țara noastră.

Sarcinile puse în fața tehnicienilor de către Partidul Muncitoresc Român în domeniul electrificării, impun Ministerului Energiei Electrice și Asociației Științifice a Tehnicienilor o preocupare de cea mai mare însemnătate : pregătirea temeinică a cadrelor necesare pentru proiectarea și construcția utilajului electrotehnic și de transmisiuni și pentru exploatarea uzinelor hidro- și termo-electrice.

Zeci de mii de cadre de înaltă calificare profesională vor trebui să fie promovate în școlile noastre profesionale și medii, în institute, în școli de calificare și școli speciale ; pe de altă parte tehnicienii noștri vor trebui să câștige cunoștințe profesionale noi, pentru a corespunde problemelor puse în fața lor de planurile economice de Stat.

Revista Ministerului Energiei Electrice și a Asociației Științifice a Tehnicienilor « Electricitatea » are de îndeplinit un rol important în ridicarea calificării tehnicienilor noștri.

In acest scop ea va trebui să înfățișeze concret realizările oamenilor din fabricile electrotehnice, din uzinele electrice, din institutele de studii și proiectări, din șantierele de construcție, ca aceste realizări a unora din tehnicienii noștri să devină un bun comun al celor ce muncesc în acest sector.

Revista va trebui să înfățișeze și să popularizeze inovațiile și raționalizările tehnicienilor noștri, efectele lor pentru ridicarea producției și îmbunătățirea calității și pentru desvoltarea capacității de producție.

Pentru a duce la îndeplinire cu succes misiunea de a ridica la un nivel superior calificarea tehnică, revista « Electricitatea » va trebui să reproducă larg în coloanele sale măreața experiență a Uniunii Sovietice în domeniul electrificării.

Nu există în sectorul electricității problemă în pregătirea cadrelor, în proiectare, fabricare, organizare și exploatare, care să nu fi fost desbătută sau rezolvată cu succes de tehnicienii sovietici.

In vasta literatură tehnică de specialitate găsim soluții sigure, verificate, bazate pe experiența îndelungată a oamenilor sovietici.

Revista « Electricitatea », pentru a fi întotdeauna de actualitate și de folos pentru tehnicienii noștri, va trebui să publice material interesând direct industria noastră electrotehnică și energetică în realizarea sarcinilor lor concrete.

Revista « Electricitatea » va răspunde cu atât mai mult acestor cerințe, cu cât va reuși să strângă în jurul ei un număr cât mai mare de colaboratori din fabrici și uzine, ca ea să devină expresia unei munci colective, puse în slujba construirii socialismului în Patria noastră.

26 ANI DELA MOARTEA MARELUI LENIN

21 IAN. 1924 — 21 IAN. 1950

In ziua de 21 Ianuarie 1950 întreaga omenire muncitoare a comemorat trecerea a 26 ani dela moartea marelui geniu al omenirii, Vladimir Ilici Lenin.

Insemnătatea acestei zile nu poate să fie mai bine scoasă în evidenţă decât citind lapidara caracterizare a personalităţii lui Lenin din manifestul Comitetului Central al Partidului Bolşevic, prin care acesta aducea la cunoştinţa Partidului şi întregului popor muncitor, vestea morţii lui Lenin.

« Nicicând, dela moartea lui Marx, istoria măreţei mişcări de desrobire a proletariatului n'a ridicat o figură atât de gigantică cum a fost defunctul nostru conducător, dascăl şi prieten. Tot ce are proletariatul cu adevărat măreţ şi eroic: gândire neînfricată, voinţă de fier nestrămutată, îndârjită, a tot învingătoare, ură sfântă, ură de moarte împotriva robiei şi asupririi, pasiune revoluţionară care mişcă munţii din loc, credinţă nemărginită în puterea de creaţie a masselor, un uriaş geniu organizatoric, — toate acestea şi-au găsit o întruchipare măreaţă în Lenin, al cărui nume a devenit simbolul lumii noi dela Apus la Răsărit şi dela Miazănoapte la Miazăzi.

Lenin ştia ca nimeni altul să vadă şi lucrurile mari şi pe cele mici, să prezică cele mai uriaşe cotituri istorice şi totodată să ţină seama de cel mai mic amănunt şi să-l folosească. Când trebuia, el ştia să atace cu înverşunare; iar când trebuia, ştia să se retragă pentru a pregăti o nouă ofensivă. El nu ştia ce sunt formulele încremenite. Ochii săi inteligenţi, atotvăzători, cuprindeau un orizont larg. Căci el era conducătorul înăscut al armatei proletare, geniul clasei muncitoare ».

Invăţătura despre viaţa şi opera lui Lenin pătrunde şi la noi în mod sistematic, în cercuri din ce în ce mai largi, exemplul lui serveşte din ce în ce mai mult ca îndreptar pentru activitatea masselor muncitoare, pe drumul transformării societăţii spre instaurarea socialismului şi a comunismului.

Transformarea societăţii spre socialism şi comunism se face, în primul rând, prin mărirea producţiei, prin mărirea forţelor de producţie, prin creşterea şi desvoltarea tehnicii, deci prin contribuţia însemnată a tuturor tehnicienilor.

In cadrul marii familii A.S.T., electricienii au motive deosebite de a preamări opera lui Lenin şi de a folosi învăţătura lui.

Intr'adevăr, cine nu ştie azi că pentru massele largi, atât din Uniunea Sovietică, cât şi din toată lumea, numele lui Lenin şi cuvântul de « Electrificare » au căpătat o strânsă şi indisolubilă legătură?

Geniala gândire leninistă care, pornind dela bazele ştiinţei marxiste, a ştiut să le desvolte şi să le adapteze pentru a le transforma în măreţe edificii, a dat rezultate deosebit de rodnice în acest domeniu al electrificării.

Dacă Engels observa, încă în primele faze ale noii ştiinţe a electricităţii: « Este absolut clar că datorită electricităţii, forţele de producţie vor creşte într'atât, încât burghezia va fi din ce în ce mai puţin în stare a le conduce », Lenin preciza mai târziu că « atâta timp cât rămâne capitalismul şi proprietatea privată asupra mijloacelor de producţie, electrificarea întregii ţări şi a unei serii de ţări, nu poate fi în primul rând rapidă şi planificată; în al doilea rând, ea nu poate fi efectuată în folosul muncitorilor şi ţăranilor ».

Desvoltând în mod consecvent aceste idei, Lenin a urmărit în mod tenace realizarea lor concretă. « Fără plan de electrificare nu putem păşi la o reconstrucţie reală » insista el pe lângă delegaţii Congresului Sovietelor în 1920, când cerea în mod categoric adoptarea planului de electrificare, plan căruia îi acorda o importanţă atât de covârşitoare, încât îl caracteriza ca « *un al doilea program al Partidului* ».

In şirul acestor citate din gândirea leninistă, desigur că nu poate fi omisă nici lapidara expresie atât de răspândită şi de cunoscută în întreaga lume: « Comunismul este puterea Sovietelor plus electrificarea întregii ţări ».

In ce măsură electrificarea leninistă a fost realizată o ştim cu toţii. Rezultatele planurilor staliniste, grandioasele lucrări hidrotehnice, uriaşele uzini termo- şi hidro-electrice, vasta reţea de linii de transport şi distribuţie, nemaipomenita desvoltare a electrificării rurale, toate acestea sunt mărturii vii, caracteristice, pentru felul în care Partidul Bolşevic al lui Lenin şi Stalin a înţeles să transforme gânduri, teorii şi programe în realităţi concrete.

Dar electrificarea Uniunii Sovietice nu reprezintă singurul punct prin care comemorarea marelui Lenin intră în contact direct cu specificul nostru al electricienilor.

Lenin n'a fost străin nici de cele mai abstracte domenii ale ştiinţei. Electricitatea, în cercetările

ei mai aprofundate, în încercările de a se apropia de esența fenomenului ei de bază, este strâns legată de teoriile și ipotezele asupra constituției materiei. Evoluția vijelioasă a concepțiilor științifice și filosofice din acest domeniu a folosit drept prilej științei burgheze pentru a ataca și din această direcție edificiul dialectic-materialist al științei marxiste. Încă din 1909, lucrarea celebră a lui Lenin « Materialism și Empiriocriticism », a limpezit ideile filosofice și confuzia de concepții asupra adevăratei naturi a materiei, a atacat în mod necruțător tendințele de falsificare idealistă a punctului de vedere marxist asupra realității materiei. De atunci și până în timpurile de față, concepțiile leniniste asupra bazelor filosofice ale teoriilor fizicei moderne au constituit un ghid sigur, un fir conducător în noianul tendințelor și evoluțiilor din acest domeniu. Ultimele precizări și discuții ale fizicienilor sovietici în problemele mecanicei cuantice și statistice, care converg toate spre o strălucită apărare a determinismului, combătând principiul incertitudinii și, în general, toate încercările de a introduce misticismul și idealismul în știință, pot fi considerate ca o urmare directă a liniei de gândire leninistă, trasate prin lucrarea sus pomenită [1]).

Aceste două exemple — electrificarea și teoriile fizicei moderne—reprezintă numai două aspecte din vasta gândire leninistă, caracteristice însă prin întinderea influenței lor asupra unor lungi intervale de timp, pentru a ne arăta încăodată cât de just a fost caracterizat genialul Lenin prin cuvintele Marelui Stalin: « Lenin a trăit, Lenin trăește, Lenin va trăi ».

CONSFĂTUIREA SECȚIEI „ELECTRICITATE" A.S.T.

ȚINUTĂ LA BRAȘOV IN 27—28 NOEMBRIE 1949

621.3(063)(498)

In cadrul consfătuirilor organizate pe resoarte de specialitate, cu scopul de a pregăti congresul general A.S.T. care se va ține în cursul anului 1950 la București, a avut loc la Brașov, în zilele de 27 și 28 Noemvrie 1949, Consfătuirea Resortului Electricitate.

In prima ședință a consfătuirii A.S.T. s'a expus organizarea și rolul A.S.T., comentându-se statutul acesteia, pe care cititorii îl găsesc reprodus în altă parte a revistei.

Au urmat două referate ideologice despre « *Rolul cosmopolitismului în tehnică* » și «*Rolul tehnicii în desvoltarea societății și superioritatea tehnicii sovietice* ».

Ședința de după masă a fost limitată la următoarele referate tehnice, întocmite de colective de specialitate, a căror expunere a provocat numeroase completări, întrebări și discuții: « *Folosirea aluminiului în locul cuprului la liniile electrice* » și « *Problema factorului de putere la instalațiile electrice din R.P.R.,în special cu aplicații la instalațiile de petrol* ».

Problemele în legătură cu « *Posibilitățile actuale de a construi în țară întrerupători de înaltă tensiune* », au format obiectul unui alt referat care a suscitat de asemenea vii discuții.

Problemele standardizării au ocupat în întregime ședința din dimineața zilei de 28 Noemvrie 1949. Au fost prezentate rapoartele: « *Situația standardizării în domeniul electricității* ; « *Rezultatele înregistrate prin realizarea planului de standardizare pentru anul 1950* ».Au urmat rapoartele: « *Asupra standardizării în domeniul rețelelor, corpurilor de iluminat casnic* »; « *Standarde în telecomunicații și instalații electrice interioare* » și « *Standardizarea unităților de măsură în electricitate și magnetism* ».

A fost prezentat în încheiere un raport despre « *Contribuția Ministerului Energiei Electrice în realizarea standardelor din Planul pe 1949, cu deziderate pentru îndeplinirea Planului pe 1950 în cât mai bune condițiuni* ».

In a doua ședință din ziua de 28 Noemvrie 1949, au fost prezentate rapoartele: « *Unele probleme ale electrificării rurale* » și « *Despre aplicațiile industriale ale frecvenței foarte înalte* »; un raport de detaliu « a s u p r a s i t u a ț i e i î n v ă ț ă m â n t u l u i d e s p e c i a l i t a t e d i n s e c t o r u l e l e c t r i c i t ă ț i i », precum și un raport « a s u p r a p u b l i c a ț i i l o r ș i d o c u m e n t ă r i i ».

Au fost înfățișate p r o b l e m e d e i n o v a ț i i ș i r a ț i o n a l i z ă r i, participanții luând cunoștință de două inovații, una din domeniul energiei electrice, și anume: a p a r a t u l p e n t r u d e t e c t a r e a s c u r g e r i l o r î n c a b l u r i s u b t e r a n e, și alta — din domeniul electrotehnicii: e l e c t r o p o l i z o r u l p e n t r u a s c u ț i r e a p l ă c u ț e l o r d i n c o r p u r i m e t a l i c e, realizat după o concepție sovietică la uzinile « Dinamo » din București.

Consfătuirea Resortului Electricitate A.S.T. a constituit un prilej pentru schimb de experiențe, care nu va întârzia să-și dea roadele în realizarea sarcinilor din Planul de Stat.

РЕЗЮМЕ

Совещание электриков

Доклад касающийся развития совещания электриков, в виду подготовки будущего конгресса. А. С. Т. Указаны разработанные темы различными коллективами на этих заседаниях, выявив различные вопросы включая по стандартизированию; последнему вопросу было посвящено целое заседание.

RÉSUMÉ

Conférence des électriciens.

Rapport sur la conférence des électriciens, organisée comme mesure préparatoire pour un futur congrès de l'Association Scientifique des Techniciens. On indique les sujets traités par les différents collectifs dans les quatre séances de la Conférence — mentionnant spécialement les sujets qui traitent la normalisation, pour lesquels a été reservée toute une séance.

[1]) Ne referim aci și la interesantul ciclu de conferințe organizat în cursul lunilor Noemvrie—Decemvrie 1949 de Institutul Româno-Sovietic cu privire la problemele fizicii moderne.

PROBLEMA FACTORULUI DE PUTERE LA INSTALAŢIILE ELECTRICE DIN R.P.R., ÎN SPECIAL CU APLICAŢII LA INSTALAŢIILE DE PETROL*)

Colectivul Prof. *C. Budeanu*, responsabil şi dr. ing. *I. S. Antoniu*, ing. *D. Niculescu*, ing. *Al. Vasiliu*.

621.3.018.14 : 622.323

I. CONSIDERAŢII GENERALE

Prezenţa unui factor de putere coborît în instalaţiile de producere şi distribuţie a energiei electrice conduce, după cum vom vedea, în cele ce urmează, la importante prejudicii de ordin tehnic şi economic.

Imbunătăţirea factorului de putere constitue deci, azi, o problemă de primul plan, de care tehnica are a se ocupa atât privitor la instalaţiile actuale, cât şi la proiectarea şi amenajarea noilor lucrări de electrificare avute în vedere prin programul economic de Stat.

Reamintim că prin factor de putere se înţelege raportul dintre *puterea reală* P într'un punct oarecare al reţelei şi *puterea aparentă* S în acelaşi punct. Puterea P se exprimă în *waţi* sau *kilowaţi*, iar puterea aparentă în *voltamperi* sau *kilovoltamperi*. Factorul de putere este un factor numeric mai mic decât unitatea, idealul fiind de a ridica acest factor cât mai aproape de 1, când deci toată puterea aparentă S devine o putere reală.

Puterea reactivă este *substratul fizic al problemei factorului de putere*.

Ea se măsoară în unităţi de puteri reactive denumite *var sau kilovar*.

Când factorul de putere $K = \cos \varphi$ este optim, adică 1, puterea reactivă e nulă.

Puterea reactivă este deci cauza *coborîrii* factorului de putere.

II. FENOMENELE REACTIVE LA INSTALAŢIILE ELECTRICE

Reamintim — fără să mai găsim necesar a da aci demonstraţia teoretică — că puterea reactivă se bucură de proprietatea fundamentală a conservării în mod cu totul similar şi simetric, în condiţiuni uzuale, cu aceeaşi proprietate ca pentru puterile reale.

După cum avem aparate sau maşini care consumă şi altele care *produc* puteri reale, în mod simetric avem aparate sau maşini care *consumă* şi altele care *produc* puteri reactive.

Prin urmare, principiul conservării ne spune că suma *puterilor reactive produse* într'o reţea trebue să fie egală cu suma *puterilor reactive consumate*.

Intre punctele de producţie şi consumaţie de puteri reactive avem de a face cu o *circulaţie sau transport* de putere reactivă cu efecte şi consecinţe similare acelora referitoare la puterile reale.

Problema factorului de putere nu poate fi deci raţional rezolvată decât studiind şi amenajând instalaţiile noastre electrice, astfel ca producţia şi transportul puterii reactive necesare reţelei *să se realizeze în condiţii tehnice şi economice optime* şi în acelaşi timp să reducem cât mai mult posibil consumaţia de putere reactivă.

Aceeaşi reţea este, aşa dar, sediul, corespunzând la două fenomene distincte, dar similare, una privind puterile reale şi alta puterile reactive.

Sediile de consumaţie şi producţie de puteri reactive nu sunt însă totdeauna identice cu acelea de puteri reale.

Aparatele consumatoare de puteri reactive sunt în general: maşinile sincrone subexcitate, cât şi orice aparat sau maşină echivalente cu o inductanţă, ca de exemplu inductanţă propriu zisă, un motor asincron, un transformator, etc.

Aparatele producătoare de puteri reactive sunt în general: maşinile sincrone supraexcitate, cât şi orice aparat sau maşină echivalentă cu o capacitate, ca de exemplu condensatorii statici.

III. PREJUDICIILE PRODUSE DE PREZENŢA PUTERILOR REACTIVE

Spre a putea trece la măsurile de luat în cadrul problemei factorului de putere, se impune deci ca, în prealabil, să se precizeze prejudiciile pe care le cauzează *producţia*, *circulaţia* şi *consumaţia* de putere reactivă, care apar într'o instalaţie electrică.

Aceste prejudicii sunt în linii generale următoarele:

1. Prezenţa puterii reactive într'un punct al reţelei produce o coborîre a factorului de putere în funcţie de proporţia între puterile reale şi reactive puse în joc în acelaşi punct.

2. Puterile reactive utilizează instalaţiile de producere şi de transport a puterilor reale pe aceleaşi instalaţii.

In consecinţă, pentru a menţine aceeaşi capacitate a instalaţiilor privitoare la puterile reale puse în joc ar trebui majorată valoarea puterii aparente a instalaţiilor, în maşinile generatoare la uzină, în staţiile de transformare, linii de transport, etc. Aceasta echivalează cu o majorare corespunzătoare a investiţiilor.

3. Am văzut că puterea reactivă implică un fenomen de transport, ori de circulaţie, ceea ce corespunde cu o pierdere de putere reală pe linie, analog cu ceea ce se produce pentru transportul puterilor reale.

4. Căderile de tensiune sunt mult majorate pe linii, prin fenomenul care impune, ca liniile să transporte — în afară de puteri reale — şi puteri reactive.

5. In sens invers, prezenţa fenomenelor reactive poate provoca o cădere de tensiune negativă şi, deci, o supratensiune ceea ce poate fi încă mai supărător decât o cădere de tensiune. Aceasta se poate întâmpla când avem de transportat o putere reactivă negativă, adică o putere reactivă de natură capacitivă printr'o linie care are, după cum e natural, o anumită inductanţă.

Fenomenul e cunoscut, dar trebue ţinut seama de el la studiul repartizărilor aparatelor capacitive într'o reţea.

6. Atunci când generatoarele la uzină sunt obligate a funcţiona pe reţele capacitive, cum este în general situaţia liniilor de înaltă tensiune, atunci ele primesc puteri reactive importante, iar pentru ca tensiunea să fie menţinută generatoarele trebue subexcitate. In aceste condiţiuni, în anume împrejurări, se poate ajunge la situaţii critice de instabilitate în funcţionare, mai ales la mersul în paralel.

IV. METODELE GENERALE DE IMBUNĂTĂŢIRE

Aceste metode se reduc în ultimă analiză la următoarele două grupe de operaţii.

a) Reducerea consumaţiei de putere reactivă a diferitelor maşini şi aparate racordate la reţea.

b) Reducerea distanţelor de transport a puterii reactive dela punctele de producere la cele de utilizare sau de consumaţie.

Aceste principii se vor utiliza adaptându-le în mod raţional la fiecare caz în parte.

Reducerea consumaţiei de putere reactivă se realizează prin reducerea consumaţiunilor *inutile* de astfel de putere.

Aparatele cele mai comune receptoare de putere reactive sunt motoarele *asincrone*. Supradimensionarea acestor motoare conduce la o creştere de consum a

*) Rezumat al raportului făcut la consfătuirea Secţiei « *Electricitate* » AST dela Braşov.

puterii reactive, fără o creştere simultană a consumului de putere reală.

Reese un consum sub un factor de putere foarte coborît.

O primă măsură indispensabilă este, deci, de a *evita* introducerea pe reţea de motoare asincrone supradimensionate sau de a lăsa racordate astfel de motoare, mergând în gol, când ele ar funcţiona ca receptoare numai de putere reactivă.

Aceste simple prescripţiuni, folosite judicios, pot conduce la o foarte importantă îmbunătăţire din punct de vedere al problemei factorului de putere.

Atunci când e vorba de puteri mai mari puse în joc, de ordin de cel puţin cca 250 kW şi condiţiile de exploatare permit (funcţionare sub viteză constantă, etc.), este recomandabil a se adapta motoare sincrone care, prin reglajul excitaţiei, pot conduce la suprimarea integrală a consumului de putere reactivă.

S'au construit şi diverse categorii de motoare asincrone cu consumaţiuni reduse de putere reactive. Astfel avem: *motoare asincrone asincronizate* şi *motoare asincrone compensate.*

O problemă analogă se pune pentru transformatori.

Un astfel de aparat construit pentru puteri aparente de cca 100—300 KVA consumă o putere reactivă de ordinul a 6% din puterea aparentă. In cazul când transformatorul ar funcţiona sub 1/2 sarcină, proporţia de consum de putere reactivă ar creşte la cca 12% din puterea aparentă, efectiv pusă în joc.

Pentru transformatorii mici de cca 25 KVA, consumul de putere reactivă este de cca 10% din puterea aparentă la plină sarcină sau de cca 20% la 1/2 sarcină.

Aşa dar, se impune evitarea supradimensionării transformatorilor, funcţionării lor în gol, sau subdivizării lor în unităţi prea mici.

Consumaţia de putere reactivă a motoarelor şi transformatorilor poate să crească, dacă se foloseşte tablă de calităţi magnetice inferioare.

După reducerea consumaţiilor inutile de putere reactivă rămâne totuşi o anume valoare de putere reactivă, de care reţeaua şi aparatele de recepţie au încă nevoie şi de a cărei producere trebue să ne interesăm, astfel ca producţia şi transportul ei să se realizeze în condiţii cât mai favorabile din punct de vedere tehnic şi economic.

In rezolvarea acestei laturi a problemei se vor avea în vedere următoarele variante.

a) Producerea puterii reactive chiar la locul de consum, ceea ce la rândul său se poate realiza prin mai multe căi şi anume:

prin baterii de condensatori, montate individual la fiecare motor asincron sau aparat receptor de putere reactivă;

prin baterii de condensatori montate pe grupe de receptoare de putere reactivă, când aceste receptoare sunt vecine, cum ar fi de exemplu motoarele unui atelier.

Atunci când puterea reactivă de produs trece de o anume valoare, de exemplu peste 250 — 300 KVA, ar fi de examinat comparativ soluţia producerii prin condensatori statici cu aceea a producerii puterii reactive prin motoare sincrone supraexcitate.

b) Producerea puterii reactive în anume centre ale reţelei special amenajate în acest scop fie prin condensatori statici fie prin motoare sincrone supraexcitate,

c) Producerea puterii reactive chiar la uzină, fie prin dimensionarea în consecinţă a puterii aparente a generatorilor, fie prin amenajarea separată a unui motor sincron, supraexcitat, a cărui funcţionare echivalează, după cum am văzut, cu aceea a unui generator de putere reactivă.

Uzina electrică care va avea de îndeplinit acest rol va trebui să fie cât mai aproape de centrele de consum. Uzinele prea depărtate, cum sunt de obicei uzinele hidroelectrice, nu sunt proprii pentru un astfel de rol.

Varianta *a* are avantajul de a suprima complet transportul de putere reactivă, cu toate consecinţele (pierderi de energie pe linie, majorarea căderilor de tensiune, etc.).

In schimb, investiţiile de amenajarea dispozitivelor de producere a puterii reactive sunt mai ridicate.

Varianta c *conduce la investiţii mai reduse pentru producerea puterii reactive; în schimb, se menţin integral toate prejudiciile transportului puterii reactive.*

Varianta b conduce la concluzii intermediare.

Studii economice şi de exploatare vor indica alegerea variantei celei mai potrivite în fiecare caz.

Intre soluţiile *baterii de condensatori* şi *motor sincron* atunci când această comparaţie se pune, avem de ţinut seamă şi de consideraţiile:

Motorul sincron este o maşină de un randament ceva mai mic decât o baterie de condensatori şi implică întreţinere şi supraveghere de funcţionare, ceea ce nu e cazul pentru condensatori.

In ceea ce priveşte valorile investite pentru instalaţii producătoare de puteri reactive mici, soluţia bateriilor de condensatori este mai favorabilă, iar dela anume puteri în sus avantajul trece în favoarea motorului sincron. Examinarea comparativă economică şi de exploatare ne va conduce la soluţia optimă în fiecare caz.

V. IMPORTANŢA PROBLEMEI FACTORULUI DE PUTERE LA PROIECTĂRI ŞI AMENAJĂRI DE INSTALAŢII NOI

Această latură a problemei este de o deosebită importanţă la noi, unde planul economic de stat cuprinde un vast program de electrificare. In studiile de proiectare şi de amenajare a noilor instalaţii electrice această problemă urmează a fi luată în consideraţie sub forma următoarelor detalii:

1. Se vor adopta puteri de motoare asincrone cât mai concordante cu nevoile reale ale exploatării, evitându-se supradimensionările.

2. Pentru puteri de oarecare importanţă, cam dela 500 kW în sus, se va da în general preferinţă motoarelor sincrone.

3. Se va evita supradimensionarea transformatorilor şi subdivizarea lor în unităţi prea mici.

4. In construcţia maşinilor şi transformatorilor se vor folosi tole de cât mai bună calitate magnetică, spre a se reduce cât mai mult consumul specific de putere reactivă.

5. După luarea măsurilor de mai sus, conducând la coborîrea naturală a consumului de putere reactivă, se va studia localizarea pe reţea cât şi valoarea puterilor reactive care mai rămâne totuşi a se consuma şi de a cărei producţie urmează să ne ocupăm.

6. Se va studia amenajarea producţiei de putere reactivă la maximum chiar la punctele de consum, fie prin baterii de condensatori individuale, fie prin baterii de condensatori sau eventuale motoare sincrone supraexcitate montate pe grupe de receptoare de putere reactivă.

7. Se va identifica apoi restul de putere reactivă, de care reţeaua are încă nevoie, a cărei producţie se va realiza fie în anume centre ale reţelei, prin motoare sincrone sau baterii de condensatori, fie la anume uzine electrice special amenajate în acest scop.

8. In orice caz, producţia de putere reactivă va fi amenajată în puncte ale reţelei *cât mai aproape* de punctele de consum, iar pe de altă parte reţeaua va fi dimensionată în consecinţă pentru asigurarea transportului de putere reactivă.

9. Se va verifica apoi dacă puterile reactive negative (şi deci de natură capacitivă) cerute de liniile de transport sub înaltă tensiune pot fi produse de uzinele electrice, fără pericole de supratensiuni, ori de fenomene de instabilitate.

La nevoie se va putea recurge la metode speciale de compensare a puterilor reactive capacitive prin bobine de inducţiune, orí motoare sincrone subexcitate special montate în acest scop.

Este, deci, de observat că montarea unor motoare sincrone pe linie poate avea în general rolul multiplu de a dirija producţia şi circulaţia puterii reactive

cerute de reţea, cât şi de a contribui la reglajul tensiunii în anume centre ale reţelei.

Se poate aprecia relativ uşor importanţa problemei de care ne preocupăm, raportând-o la cazuri concrete.

Astfel, pentru o putere totală instalată de 1.000.000 kW, având o utilizare de numai 2500 ore, în cazul când factorul de putere la *momentele de vârf*, ar fi chiar de 0,8, ar trebui investită o putere aparentă în reţea şi transformatori de 140.000 kVA mai mult decât dacă factorul de putere ar fi 0,9.

Aceeaşi investiţie s'ar ridica la 320.000 kVA, când factorul de putere corespunzător ar scădea la 0,7.

La factorii de putere de 0,6 sau 0,5 situaţia ar fi încă mai gravă.

Pe de altă parte, la un *factor de putere mediu* de numai 0,7 s'ar pierde în reţea (linii şi transformatori) cca 160.000.000 kWh pe an mai mult, numai datorită faptului că factorul de putere mediu s'a coborît dela 0,9 la 0,7. In cazul unei coborîri a factorului de putere mediu sub 0,7 sau la durate de utilizări mai mari de 2500 ore pe an, situaţia s'ar agrava şi mai mult.

Această pierdere suplimentară de energie în reţea de 160.000.000 kWh ar corespunde aproximativ la un consum de 16.000 vagoane cărbuni sau cca 8000 vagoane păcură pe an.

VI. MĂSURI PRIVIND INSTALAŢIILE EXISTENTE

O preocupare cu un caracter urgent se referă la instalaţiile existente. Pentru astfel de instalaţii se vor lua măsuri, ţinând seama de situaţia lor actuală.

Măsurile care se vor lua pentru aceste instalaţii vor urma a ţine seama de condiţiile particulare specifice ale fiecărei categorii de instalaţii.

1. *Instalaţiile electrice în petrol*

Aceste instalaţii sunt cele în care problema factorului de putere este importantă.

Pe o astfel de instalaţie se observă încă factori de putere de ordinul 0,5—0,6 aproape curent.

Spre a scoate în evidenţă importanţa problemei factorului de putere în instalaţiile de petrol, ne vom referi la câteva date mai concrete în concordanţă cu constatările pe o reţea electrică deservind instalaţiile unei regiuni petrolifere dela noi din ţară.

Totalitatea energiei deservite a crescut, dela 44×10^6 kWh în 1930 sub un factor de putere mediu de 0,5, la cca 180×10^6 kWh în 1948 sub un factor de putere mediu de 0,63.

In general, factorul de putere mediu s'a menţinut în ultimii 10 ani între valorile 0,6—0,63 sub diversele valori de energie crescânde deservite în fiecare din aceşti ani.

Aceste constatări ne permit a stabili cu suficientă aproximaţie economiile de pierderi de energie care s'ar realiza în reţea, în ipoteza că factorul de putere mediu al întregii reţele ar fi îmbunătăţit dela 0,6 la diverse valori crescânde de 0,7, 0,8, 0,85.

Astfel, dacă în ipoteza unei valori de energie emisă de 180×10^6 kWh, factorul de putere mediu s'ar îmbunătăţi numai dela 0,6 la 0,8, ar rezulta o economie de energie anuală asupra pierderilor pe reţea de $17{,}2 \times 10^6$ kWh.

Această reducere ar reprezenta numai asupra consumului de combustibil o reducere corespunzătoare unei cantităţi de aproximativ 860 vag. păcură pe an.

In cele ce urmează vom indica măsurile care se recomandă pentru astfel de instalaţii, cu oarecare evaluări concrete.

Compensaţii individuale. Caracteristicile acestor instalaţii conduc în primul rând la ideea metodelor de compensare individuală pe motoare.

Prima măsură de luat în acest sens este de a se urmări adaptarea puterii motoarelor la nevoile reale, evitându-se supradimensionările.

In mod treptat, dar cât mai repede, este necesar a se proceda la această măsură de compensare naturală.

O măsură analogă trebue luată şi pentru transformatori.

Este în acelaşi timp de dorit a se ajunge la o construcţie de maşini din tole magnetice cât mai bune.

Chiar după luarea acestor măsuri, motoarele vor continua să absoarbă puteri reactive importante, a căror compensare individuală poate fi realizată prin montarea în paralel de *baterii de condensatori*.

Compensaţii pe grupe. In cazul întreprinderilor de petrol compensaţia pe grupe de consumatori este puţin interesantă. Ea se va putea limita la motoarele unei aceleiaşi schele — dacă va fi cazul — şi în acest caz se aplică normele mai sus relevate. In adevăr, în marea majoritate a cazurilor, motoarele aceleiaşi schele sunt simultan sub tensiune.

Dacă această condiţie nu se aplică, atunci se va folosi principiul compensaţiei individuale pentru fiecare motor, astfel ca bateria respectivă de condensatori să fie introdusă sau scoasă din serviciu odată cu motorul respectiv.

Sunt însă cazuri speciale când se va putea lua în consideraţie şi principiul compensaţiei pe grupe, de exemplu marile ateliere. Astfel de situaţiuni sunt asemănătoare cazurilor întreprinderilor industriale de care ne vom ocupa la punctul următor.

2. *Instalaţii electrice în întreprinderile industriale*

In general întreprinderile industriale racordate la reţea sunt consumatoare importante de puteri reactive. Mai întotdeauna factorul de putere al acestor instalaţii este scăzut, ajungând chiar la 0,45, încât constitue o problemă de care trebue să ne preocupăm.

Măsuri de compensare naturală. Şi în acest caz prealabil este necesar a se urmări adaptarea puterii motoarelor la necesităţile reale, suprimându-se supradimensionările atât la motoare cât şi la transformatori. Pe de altă parte, după cum am relevat mai sus, este necesar a se urmări construcţia maşinilor din tole magnetice cât mai bune.

De asemeni, mărimea întrefierului nu se va aplica decât atunci când condiţiile speciale de funcţionare o cer.

Toate aceste măsuri sunt susceptibile să conducă la importante îmbunătăţiri asupra problemei factorului de putere.

Compensaţii individuale. Pentru motoarele de oarecare importanţă şi având un regim oarecare independent de restul instalaţiilor electrice care ar fi legate împreună de exemplu prin orele de lucru în ateliere, se recomandă a se adopta principiul compensării individuale. In asemenea cazuri pot fi aplicate metodele recomandate pentru acest gen de compensaţie, recomandate pentru întreprinderile de petrol.

Compensaţii pe grupe. Principiul compensaţiilor pe grupe se poate aplica avantajos în acest caz la grupe de motoare sau receptoare având un regim de funcţionare de aceeaşi natură, de exemplu în ceea ce priveşte timpul de funcţionare, etc. Este în general cazul motoarelor sau al receptoarelor unui acelaşi atelier.

Pentru determinarea valorii puterii reactive de compensat, în cazul acesta se va ţine seama de normele următoare:

a) Q' va fi cât mai aproape de valoarea reală consumată de puterea reactivă Q care are cea mai lungă durată de funcţionare.

b) Q' va fi totdeauna mai mică decât puterea reactivă absorbită de totalul receptoarelor în chestiune.

Excepţie face situaţia în care se dă dispozitivului de compensare rolul special de a debita chiar în reţea putere reactivă pentru alte nevoi de compensare, ceea ce ar face obiectul unui studiu aparte.

c) Se recomandă ca puterea reactivă Q' să nu depăşească valoarea $Q = 0{,}30\ P$, în care Q este puterea reactivă realmente absorbită de receptoarele respective în acelaşi moment, aşa cum e definită la alin. *a*, iar P este puterea reală care se consumă în acelaşi moment (măsurată sau determinată).

d) Dispozitivele de compensare trebue să poată fi scoase din funcţiune odată cu instalaţiile ce sunt de compensat.

e) Atunci când se apreciază că Q are variaţiuni mari în timpul unei zile, ceea ce în general nu prea e cazul, dispozitivul de compensare trebue astfel amenajat ca să se poată da puterii Q' mai multe valori. In cazul motoarelor sincrone, această variaţie se obţine pe cale de excitaţie, iar în cazul bateriilor de condensatori prin posibilitatea eventualelor subdivizări după nevoie în două sau mai multe grupe.

Procedându-se astfel, atunci când e posibil, metoda de compensare pe grupe conduce la economii de investiţii faţă de compensările individuale.

VII. RAPORTURILE DINTRE INTREPRINDERILE CONSUMATOARE ŞI CELE DISTRIBUITOARE DE ENERGIE

Unul din motivele pentru care problema factorului de putere nu a căpătat încă o rezolvare suficientă în practică este datorit divergenţei dintre întreprinderile consumatoare şi acelea distribuitoare de energie.

Este indispensabil ca această latură a problemei să fie urmărită cu toată atenţia.

Această divergenţă se bazează pe următoarele fapte:

Este cert că toate prejudiciile prezenţei puterilor reactive se datoresc consumatorului. El absoarbe din reţea atât putere reală cât şi reactivă. Pe de altă parte, toate prejudiciile prezenţei puterii reactive se manifestă aproape integral pe reţea şi la uzină. Cele care suferă sunt, deci, instalaţiile de producere şi transport, de care consumatorul de energie de obiceiu nu se interesează.

Aşa dar este just să se facă o diferenţă importantă între consumatorul care absoarbe sau nu puterea reactivă, adică între consumatorul care ia măsuri de compensare sau nu.

Nu credem însă că e raţional ca această distincţie să apară sub forma unei amenzi pentru consumatorul al cărui factor de putere e coborît, ci sub *forma unui tarif* pentru energia reactivă absorbită din reţea, aşa cum se tarifează şi energia reală. Acest tarif trebue astfel stabilit încât să îndrumeze pe consumator a lua toate măsurile pentru reducerea consumaţiei de energie reactivă.

Astfel apare concepţia foarte justificată de tarifare a energiei reactive. Metodele de tarifare comportă o examinare separată. Ele sunt în general studiate. Considerăm că aceste studii depăşesc cadrul prezentei expuneri.

Tarifarea energiei reactive se justifică şi prin următoarele consideraţii:

S'a făcut dovada precisă — teoretică şi practică — că toate prejudiciile cauzate reţelei de distribuţie de un consumator din cauza factorului de putere coborît sunt sensibil proporţionale cu puterea reactivă absorbită de acel consumator.

Apoi, energia reactivă consumată se poate destul de precis măsura prin contoare industriale de energie reactivă (kVARorămetre).

VIII. PROBLEMA FACTORULUI DE PUTERE IN REGIM GENERAL DEFORMANT

In tot ce am expus până aci am presupus că ne găsim în situaţia unor instalaţii funcţionând sub tensiune şi curenţi sinusoidali.

Realitatea este diferită. Studiul factorului de putere dintr'un regim general nesinusoidal a scos în evidenţă că factorul de putere este datorit de data aceasta la două cauze fizice distincte şi anume:

a) puteri şi fenomene reactive;

b) puteri şi fenomene deformante.

Puterile deformante se supun şi ele unui principiu de conservare. Ele comportă, de asemeni, un *fenomen de circulaţie* între locurile de producere şi cele de absorbire.

Expresia puterii deformante este dată. Ea are o formă mai complicată, dar în orice caz îndeplineşte totdeauna condiţia:

$$(1) \quad S = \sqrt{P^2 + Q^2 + D^2}$$

în care

$S = VI$ este puterea aparentă

$P = \Sigma V_n I_n \cos \varphi_n$ este puterea reală.

$Q = \Sigma V_n I_d \sin \varphi_n$ este suma puterilor reactive ale diferitelor armonice.

D este puterea deformantă.

In cazul practic admisibil al deformărilor numai la curenţi, tensiunile fiind sensibil sinusoidale, expresia de mai sus se simplifică.

$$(2) \quad P = VI_1 \cos \varphi, \; Q = VI_1 \sin \varphi, \; D = VI_d$$

în care I_1 este curentul undei fundamentale, φ defazajul curentului I_1 faţă de V, iar I_d valoarea rezidiului deformant de curent, V este tensiunea presupusă sinusoidală.

Expresia (1) este simetrică cu aceea dată în cazul curenţilor sinusoidali.

Din fericire, în general valoarea *puterii deformante* este mai mică decât a puterii reactive.

In schimb, efectele şi prejudiciile ei sunt mai complete.

In general aceste prejudicii sunt:

a) reducerea factorului de putere în plus faţă de efectele puterii reactive;

b) majorarea pierderilor pe reţea;

c) provocări şi amplificări ale deformaţiilor de curent şi tensiuni;

d) provocări de fenomene de rezonanţă în anume condiţiuni;

e) provocări de importante erori de măsură la anume aparate;

f) prejudicii diverse în funcţionarea anumitor maşini, aparate, condensatori, etc.

Principalele măsuri care sunt de luat se rezumă în localizarea şi reducerea cauzelor deformante în instalaţiile de producere şi transport de energie şi în reducerea sau, în orice caz, limitarea distanţelor de circulaţie a puterilor deformante şi a fenomenelor deformante.

Fenomenele deformante apar în special în reţele mari de transport sub înaltă tensiune, în reţelele de transport sau distribuţie în cable subterane, cât şi în general în orice fel de instalaţii dotate cu importante aparate deformante (mutatori).

Ne limităm la această expunere generală a situaţiei în regim general deformant; considerăm că detaliile depăşesc cadrul prezentei expuneri.

In orice caz considerăm că realizarea programului de electrificare a ţării trebue să ţină seama de prezenţa şi manifestările fenomenelor deformante.

IX. REZULTATE DE EXPLOATARE

Pentru îmbunătăţirea factorului de putere, în diversele reţele electrice, a fost folosit unul sau altul din mijloacele indicate la cap. IV.

Dăm, în cele ce urmează, câteva exemple de realizări în această privinţă, cu rezultatele de exploatare obţinute.

1. In regiunea petroliferă a fost instalat încă din anul 1924, la una din marile uzine electrice un motor sincron de 4500 kVAR şi 5,25 kV. Rolul acestei maşini a fost, în primul rând, să producă puterea reactivă necesară ce nu mai putea fi furnizată de generatorii centralei şi care era cerută în reţea.

Instalarea acestui generator s'a făcut într'o altă centrală electrică, mai aproape de centrele de consumaţie a energiei reactive, aceasta pentru a nu micşora capacitatea de transport a liniei care transmite energia activă produsă în centrala electrică principală din regiune şi care furnizează majoritatea acestei energii.

Motorul sincron, în stare de funcţiune, aduce şi astăzi importante servicii.

Bazată pe această experienţă, întreprinderea de electricitate respectivă a instalat şi în centrala electrică ce deserveşte o altă regiune petroliferă un motor sin-

cron de 2000 kVAR şi 6,6 kV. Rezultatele de exploatare sunt, de asemenea, bune.

2. In urma introducerii clauzelor pentru energia reactivă în formulele de tarifare, prin care energia reactivă este plătită fie integral, fie numai aceea care depăşeşte în cantitate energia activă consumată de instalaţie, unii consumatori au introdus în instalaţiile lor condensatori statici. Astfel, în reţeaua deservind regiunea petroliferă de care vorbim, înainte de ultimul război mondial (1939) erau instalaţi 55 de condensatori statici, însumând o putere de cca 700 kVAR, deservind 79 de motoare cu o putere totală de 1765 kW.

3. Intr'un centru industrial important, o mare industrie producătoare de mătase artificială şi-a instalat în 1945 o baterie de condensatori de 240 kVAR şi 5 kV. Bateria este formată din 3 grupe de câte 7 condensatori legaţi în serie, legate în paralel. Bateria funcţionează în bune condiţiuni şi a ameliorat factorul de putere, dela 0,68 la 0,78—0,8.

4. Problema aceasta preocupă în cel mai înalt grad şi cercurile din străinătate.

a) Astfel, în URSS se dă toată atenţia problemelor legate de îmbunătăţirea factorului de putere al reţelelor electrice.

Autorii sovietici au introdus noţiunea de *echivalent economic al puterii reactive*, definind astfel pierderile din reţea create de curentul reactiv, exprimat în $\frac{\text{kW}}{\text{100 kVAR}}$.

Adoptarea unui anume sistem de compensare a puterii reactive se face în urma comparării echivalenţilor economici. Calculul echivalentului economic pentru un consumator oarecare trebue făcut dela bornele acestui consumator până la barele centralei generatoare sau până la compensatorul sincron care acopere sarcina reactivă. In ultimul caz trebue luate în consideraţie şi pierderile din compensatorul sincron.

Redăm mai jos variaţia investiţiilor în ruble pentru 1 kW de energie economisită, în funcţie de echivalentul economic al puterii reactive $\frac{\text{kW}}{\text{100 kVAR}}$, pentru ameliorarea factorului de putere în cazul unui motor asincron de 115 kW şi în cazul unui motor asincron de 1000 kW.

Sincronizarea motoarelor se face în URSS folosind schema DAG, care constitue o importantă invenţie a tehnicienilor sovietici.

Principiul acestei scheme constă în producerea curentului continuu, trimis în rotor, pentru sincronizare, dela un agregat cu redresori de seleniu.

Motorul sincron este socotit în URSS ca fiind mijlocul tehnic cel mai perfecţionat şi în acelaşi timp cel mai eficace şi economic pentru ridicarea factorului de putere al instalaţiilor.

Echivalent economic al puterii reactive	Motor asincron de 115 kW			Motor asincron de 1.000 kW		
	Inlocuit cu motor sincron	Sincronizat		Inlocuit cu motor sincron	Sincronizat	
		la 100% sarcină	la 40% sarcină		la 100% sarcină	la 40% sarcină
4	2.500	—	—	3.000	4.250	6.000
6	1.250	—	—	1.500	2.400	2.000
8	750	—	—	1.000	1.600	1.200
10	600	—	—	750	1.250	700
12	500	6.000	3.500	600	1.000	600
14	400	3.800	2.500	550	800	500
16	350	3.200	2.000	500	750	450
18	300	2.600	1.600	450	600	400
20	270	2.400	1.400	350	550	350
22	220	2.000	1.000	250	500	300
24	200	1.800	900	200	450	250

Condensatorii statici, a căror producţie este cantitativ încă sub necesităţi, se impun a fi folosiţi individual, la întreprinderile cu motoare sincrone mici. Randamentul motoarelor sincrone, de putere mică şi mijlocie, este cu 1—2,5% mai scăzut decât randamentul motoarelor asincrone corespunzătoare.

Randamentul motoarelor sincrone mai mari de 400 kW este egal cu acela al motoarelor asincrone.

b) Conferinţa internaţională a Marilor Reţele Electrice, din care fac parte toate Statele în care problema electrificării constitue o preocupare fundamentală, a creat încă din 1925 un *Comitet internaţional de studiu al fenomenelor reactive şi deformante*, care se ocupă exclusiv de această chestiune. Menţionăm că acest comitet avea iniţial denumirea de *Comitetul de studii pentru îmbunătăţirea factorului de putere*.

Prin anchetele ce le face, prin documentarea pe care o posedă dela însăşi întreprinderile interesate şi prin rapoartele ce le întocmeşte, acest comitet înlesneşte schimbul de experienţă între diverşii membri, contribuind mult la rezolvarea problemei.

CONCLUZII

Din cele mai sus expuse în prezentul referat se desprind următoarele concluzii principale:

Problema factorului de putere interesează atât exploatările instalaţiilor existente şi ale celor viitoare, cât şi proiectările şi amenajările noilor instalaţii electrice, iar ambele probleme interesează în cel mai mare grad instalaţiile electrice din R.P.R.

Avem instalaţii electrice cum sunt acelea care deservesc întreprinderile de petrol, unde factorul de putere mediu de ordin de 0,6 merită să fie îmbunătăţit. Astfel, după cum s'a arătat la cap. VI, par. 1, dacă factorul de putere mediu general ar fi îmbunătăţit numai dela 0,6 la 0,8, ar rezulta o economie de energie anuală asupra pierderilor de reţea de 17.200.000 kWh pe an, ceea ce ar corespunde unei reduceri corespunzătoare a combustibilului echivalent cu cca 860 de vagoane de păcură pe an.

S'au relevat la acelaşi capitol metodele de îmbunătăţire preconizate.

Probleme analoage se pun şi pentru alte industrii. Chiar în centre mari urbane, cum e Capitala, unde factorul de putere mediu global e relativ bun, problema rămâne încă întreagă pentru anumite racorduri mari al căror factor de putere propriu este scăzut de ordin 0,6 sau poate încă şi mai puţin. De aceea este necesar să se pună problema sub aspectul consumaţiei şi circulaţiei de putere reactivă. Un factor de putere mediu global nu ne dă o indicaţie suficientă asupra prejudiciilor provocate de fiecare consumaţie de putere reactivă în parte.

Problema factorului de putere este, în acelaşi timp, de o deosebită importanţă pentru noile instalaţii de electrificare, în cadrul Planului de Stat.

După cum reiese din cele expuse la cap. V, numai la o putere totală instalată de 1.000.000 kW având o utilizare de numai 2500 ore anual, o diferenţă de factor de putere global dela 0,9 la 0,7 ar corespunde unui plus de pierderi de energie pe reţea de cca 160.000.000 kWh anual, iar în cazul unei diferenţe de factor de putere dela 0,8 la 0,6 acelaşi plus de pierderi ar deveni 240.000.000 kWh anual.

Noile lucrări şi amenajări de electrificare comportă deci o preocupare deosebită în ceea ce priveşte localizarea şi identificarea necesităţilor de putere reactivă cât şi referitor la instalaţiile necesare pentru reducerea acestor consumaţiuni, pentru reducerea distanţelor de transport, cât şi în fine pentru producerea acelor eventuale cantităţi de putere reactivă în condiţiuni optime.

De asemenea, o problemă care merită să i se dea o atenţie cu totul deosebită este reducerea la minimum a producerii de fenomene deformante, cât şi a transportului de puteri deformante pe reţea.

Prezenţa fenomenelor deformante — dacă nu se manifestă atât de mult prin pierderi de energie pe reţea — conduce la consecinţe mult mai complexe, de exemplu:

mişcorarea factorului de putere în plus peste aceea datorită puterii reactive, provocări de deformaţiuni de tensiuni şi curenţi, cu toate consecinţele lor de efecte de rezonanţă, deranjări la instalaţiile de telecomunicaţie, deficienţe în funcţionarea anumitor maşini, aparate de măsură, etc.

Preocuparea fenomenelor deformante se impune în marile instalaţii de electrificare ce sunt de proiectat şi amenajat, întru cât în unele cazuri se tinde spre sisteme de curent continuu şi mare tensiune, unde întâlnim aparate ca mutatorul, inductantele şi condensatorii care vor funcţiona ca aparate deformante.

РЕЗЮМЕ

Задача фактора мощности

После перечисленных определений и главных элементов, выступающих по вопросу фактора мощности. выявляются более значительные убытки, причиненные неудовлетворительными факторами мощности и указываются общие методы, которые принимаются во внимание в виду улучшения положения. Эти мероприятия, приуроченные как по отношению к проектам, так и для существующих установок, уделив особенное внимание специфическому положению нефтепромышленного отдела.

Выявлено влияние несинусоидального режима и появление искажающих феноменов. Исследованы также советские достижения в области улучшения фактора мощности.

RÉSUMÉ

Le problème du facteur de puissance.

Après une récapitulation des principales définitions et éléments intervenant dans le problème du facteur de puissance, on relève les désavantages les plus essentiels causés par un facteur de puissance défavorable et on indique les méthodes générales qui peuvent être utilisées pour améliorer la situation. Les mesures sont considerées aussi par rapport aux projets et exécutions des nouvelles installations que pour des installations existentes, relevant ici spécialement la situation spécifique du secteur des puits de pétrole. On considère aussi l'influence d'un régime nonsinusoidal et les phenomènes de déformation causés par celui-ci.

Sont mentionnées, de même, les réalisations sovietiques, en ce qui concerne l'amélioration du facteur de puissance.

CONSIDERAŢII TECHNICE ASUPRA CONSTRUCŢIEI INTRERUPĂTORILOR DE INALTĂ TENSIUNE CU AER COMPRIMAT *)

Colectivul Dr. ing. *A. Avramescu*, maistru *I. Sângeorgiu*, ing. *C. Steinberg*, ing. *I. Voronca*, ing. *D. Şmigelschi*.

621.316.57.064.24.002

In legătură cu planul de perspectivă pe 5 ani, ni se pune problema dificilă a fabricării de materiale şi aparate electrice de înaltă tensiune — în special întrerupători — în ţară. Dificultăţile cele mai însemnate sunt:

Nu există o metodă generală de calcul şi proiectare a întrerupătorilor de putere, cum există pentru maşini şi transformatori.

Fenomenele de rupere ale arcului de curent alternativ se pot urmări numai experimental, aparatura de încercare şi măsură fiind considerabilă şi complicată.

Dimensionarea sigură a părţilor active, cum sunt contactele, rezistenţele de amortizare etc., se face pe baza unor calcule relativ complicate.

Cu toate aceste dificultăţi, trebue să depunem toate eforturile spre *a începe cât mai curând construcţia* în ţară a aparatajului de înaltă tensiune, inclusiv a întrerupătorilor de putere.

1. ALEGEREA TIPULUI INTRERUPĂTORULUI

Ultima evoluţie a întrerupătorilor de putere ne indică tot mai clar că, dintre toate formele constructive desvoltate în ultimele decenii, tipul cu aer comprimat întruneşte cele mai multe avantaje şi se introduce pe o scară din ce în ce mai mare, mai ales în URSS, la tensiuni înalte. Amintim întrerupătorii de 10 kV tip BB—10, 400 A, 120 MVA, şi de 110 kV BB—110 şi BB—2501, 600 A, 2.500 MVA ce se fabrică în mod curent în URSS. Faţă de întrerupătorii cu uleiu mult, el nu conţine niciun material care ar putea să întreţină un incendiu şi stinge arcul mult mai repede, reducând energia disipată de arc şi, astfel, uzarea contactelor. In acelaşi timp aerul comprimat serveşte şi la comanda mişcărilor părţilor mobile ale întrerupătorului. Contactele se pot inspecta şi schimba fără a goli uleiul din cuve, iar întreţinerea în stare curată a acestora din urmă cade.

După o evoluţie destul de lungă, întrerupătorul cu aer comprimat a ajuns la forme constructive consacrate, prezentând aceeaşi siguranţă în exploatare, ca şi întrerupătorii cu uleiu mult, atât de încercaţi şi cunoscuţi.

La întrerupătorul cu aer comprimat arcul este suflat de acesta din urmă la trecerea lui prin contactul principal care are forma unui ajutaj. Arcul trebue împiedicat să se reaprindă după prima sau a doua trecere prin valoarea zero a curentului. Contactul mobil nu trebue îndepărtat prea mult de cel fix, spre a nu mări prea mult secţiunea liberă pentru aerul comprimat, care astfel nu ar stinge arcul în bune condiţii. In consecinţă cursa contactului principal se face atât de mică, încât numai curentul de aer comprimat poate rezista tensiunii ce revine la bornele contactului principal. De aceea la aceşti întrerupători se prevede şi un separator care deschide circuitul vizibil şi cu izolaţie suficientă imediat ce arcul a fost stins de către contactul principal.

Intrerupătorul cu aer comprimat are în general timpuri foarte reduse de manevră, el se poate numi ultrarapid şi se pretează cel mai uşor la manevre repetate ca, de exemplu, la reînchiderea rapidă.

Construcţia în ţară a unor întrerupători de acest fel ar fi de mare importanţă, deoarece astfel de aparate se pot procura numai prin import, dar sunt necesare în număr mare pentru realizarea programului de electrificare propus în planul de perspectivă.

Faţă de aceste necesităţi ne-am luat sarcina de a examina, dacă şi în ce măsură s'ar putea începe fabricaţia de întrerupători în ţară. Pentru a lucra cât mai mult în concret, am examinat posibilităţile de calculare, proiectare şi fabricaţie pe modelul unui întrerupător modern de 24 kV 600 A, care ne-a stat la dispoziţie.

*) Rezumat al raportului făcut la consfătuirea secţiei «*Electricitate*» AST dela Braşov.

2. CONSTRUCŢIA ÎNTRERUPĂTORULUI

a) *Principiul de funcţionare* a întrerupătorului se poate urmări pe fig. 1.

Arcul format între contactul fix şi mobil în *a* este suflat de un puternic curent de aer comprimat de la 12

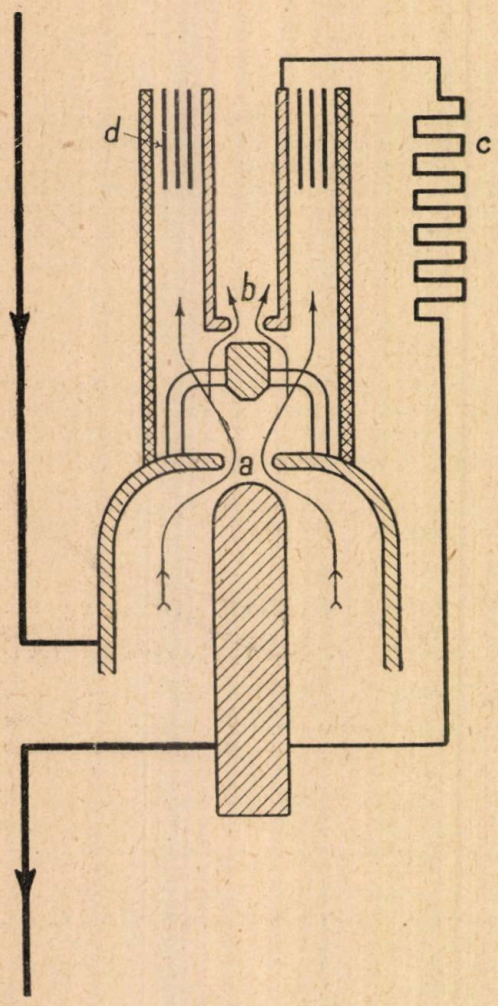


Fig. 1.

at în sus şi se poate reaprinde doar în *b*, unde el introduce în circuit rezistenţa *C* care intră în paralel cu circuitul oscilant format din inductanţa şi capacitatea

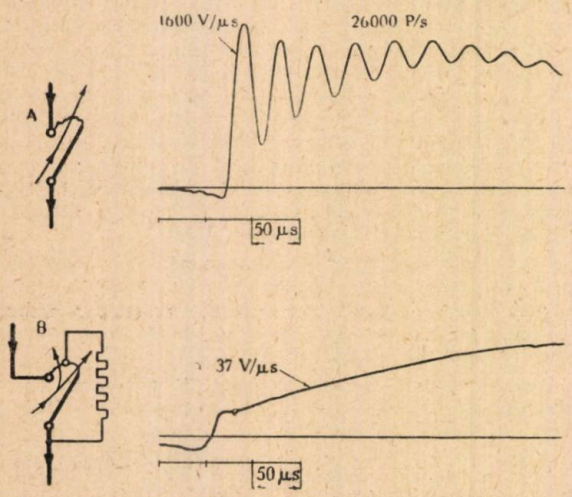


Fig. 2.

sursei şi liniei care alimentează scurtcircuitul, reducând panta de creştere a tensiunii de revenire.

Acest fenomen se poate urmări în fig. 2, unde sus apare un întrerupător simplu, iar jos unul cu rezistenţă de amortizare. Se vede cum se reduce panta tensiunii de revenire de care depinde, în condiţii date, reaprinderea arcului.

b) *Descriere a întrerupătorului model*

Intrerupătorul se compune din următoarele piese (fig. 3):

1. Rezervor de aer comprimat.
2. Supapă principală.
3. Cameră de rupere.
   a) Contact mobil;
   b) Resortul contactului.
4. Izolator suport cu canal pentru aer.
5. Separator.

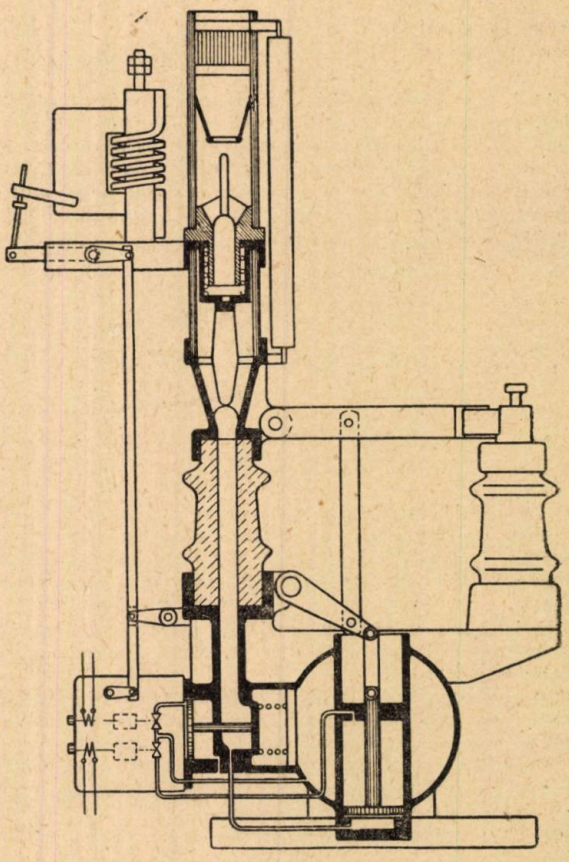


Fig. 3.

6. Dispozitiv de comandă al separatorului.
7. Tub de evacuare şi răcire.
   a. Amortizor de sgomot.
   b. Electrod auxiliar al rezistenţei de amortizare (eclator).
8. Rezistenţă de amortizare.
9. Bloc de comandă.
10. Releu direct montat pe întrerupător.

Rezervorul de aer comprimat constitue totodată suportul pe care sunt montate diferitele organe. El conţine o cantitate suficientă de aer pentru a asigura un ciclu de manevre (anclanşare-declanşare) la presiunea de serviciu prescrisă.

Conducta de alimentare cu aer comprimat fiind racordată la întrerupător prin intermediul unei supape de întreţinere, manevrarea întrerupătorului este asigurată şi în cazul defectării instalaţiei de alimentare cu aer comprimat.

Supapa principală de aer comprimat este montată într'o carcasă pe rezervorul de aer. Dimensionarea largă

îi dă o mare rezervă de putere, iar masa mică asigură o deplasare extrem de rapidă. Deoarece este un organ care necesită dese revizuiri, montarea şi demontarea ei se pot efectua cu mare uşurinţă. Supapa principală este racordată prin trei tuburi scurte şi de secţiune mare la camerele de rupere. In aceste camere montate pe izolatori are loc suflarea arcului produs prin deschiderea contactelor de rupere.

Separatorii se deschid după terminarea acestui proces, când poate înceta alimentarea cu aer comprimat a camerei de rupere, contactele de rupere reînchizându-se sub presiunea resoartelor.

La închiderea întrerupătorului contactele de rupere rămân închise, anclanşarea făcându-se numai prin separatori.

Micul interval dintre contactele principale poate suporta, în timpul întreruperii, valoarea întreagă a tensiunii de restabilire numai datorită aerului suflat sub presiune. Sub presiunea atmosferică această distanţă ar fi insuficientă, întreruperea circuitului fiind realizată prin separatori care asigură intervalul izolant necesar, atunci când acesta este deschis. Intervalul trebue astfel ales, încât tensiunea disruptivă corespunzătoare să fie în raport cu tensiunea de conturnare a izolatorilor.

Mecanismul pentru comanda separatorului este montat în rezervorul de aer şi prevăzut cu un dispozitiv de amortizare, astfel ca separatorul să atingă fără şoc poziţia sa definitivă cu toată vitesa de acţionare, care este foarte mare.

Tubul de evacuare are drept scop principal răcirea gazelor de evacuare, care fiind foarte calde şi ionizate ar putea cauza scurtcircuite la ieşirea din tub. In afară de aceasta, tubul de evacuare este prevăzut cu un amortizor de sgomot.

Rezistenţa de amortizare, legată în paralel cu contactul de rupere, are drept scop creşterea puterii de rupere a acestuia şi în special limitarea supratensiunilor periculoase ce rezultă la întreruperea sarcinilor mici şi inductive. Această rezistenţă nu comportă piese mobile şi este conectată automat prin intermediul eclatorului auxiliar şi al gazelor ionizate provenite din camera de rupere. Operaţiunea nu are loc decât în condiţiuni grele de rupere şi nu acţionează la întreruperi normale. Deconectarea rezistenţei are loc, de asemenea, automat prin aerul comprimat provenind din camera de rupere.

Blocul de comandă cuprinde toate organele de supraveghere şi comandă. Este prevăzut cu butoni de comandă manuali, comandă pneumatică, comandă electrică la distanţă.

Un comutator comandat printr'o pârghie cuplată cu axul principal de comandă, închide şi deschide o serie de contacte auxiliare, care pot fi folosite în diferite scopuri.

3. CALCULUL UNOR ELEMENTE FUNDAMENTALE ALE INTRERUPĂTORULUI

Pentru a putea păşi la construcţia întrerupătorilor, trebue să putem să urmărim prin calcul dimensionarea părţilor principale. De aceea s'a încercat deducerea prin calcul şi proiectarea unor elemente fundamentale ale întrerupătorului şi anume:

— contactele principale,
— resortul de contact,
— rezistenţa de amortizare,
— tensiunea de revenire între contacte.

a) *Calculul contactelor*

Incălzirea staţionară la curentul nominal se poate deduce dintr'o relaţie a lui *Holm*, care leagă căderea de tensiune de temperatura maximă în contact şi de conductibilităţile termice şi electrice:

$$\vartheta = \frac{U^2}{8\lambda\rho} = \frac{(IR)^2}{8\lambda\rho} \qquad (1)$$

Din această relaţie se obţine rezistenţa de contact pentru cupru sau argint şi o diferenţă de temperatură de 70°C (VDE).

In funcţie de rezistenţă se determină presiunea în contact dintr'o diagramă publicată de *Holm*, iar după ce s'a ales presiunea, care în cazul nostru este foarte mare, anume de $F = 300$ kg, se pot calcula anumite elemente geometrice şi fizice ale contactului, cum este suprafaţa microscopică a contactului de strictiune:

$$s = \frac{F}{\sigma} = \pi d \qquad (2)$$

unde σ e tensiunea plastică, şi rezistenţa lui, care trebue să fie în concordanţă cu cea calculată anterior.

La scurtcircuite apar sarcini instantanee mult mai mari, ce produc încălziri suplimentare. Acestea se pot calcula după formule cunoscute, dar cu observaţia că nu se ia în considerare modificarea comportării materialelor la temperaturi înalte. Urmărirea prin calcul a acestei comportări e mult mai dificilă şi rămâne o sarcină de viitor.

Resortul de contact se poate calcula după o metodă grafică publicată în ultima ediţie română a Manualului Inginerul (*Hütte*, I, p. 726), care diferă de metode anterioare, dar dă valori similare.

b) *Calculul rezistenţei de amortizare*

Rezistenţa se leagă prin arcul suflat pe electrozii auxiliari, în paralel cu circuitul oscilant care rămâne sub tensiune. Din schema echivalentă rezultă imediat faza tranzitorie, dacă se neglijază generatorul propriu zis şi se ia în considerare numai descărcarea condensatorului încărcat la amplitudinea tensiunii.

Introducând operatorul $p = \mathrm{d}/\mathrm{d}t$, curentul de descărcare a condensatorului $i = -Cpu$ se împarte în două părţi, o componentă trecând prin inductanţa L, provocând tensiunea $u = Lpi_1$, alta prin rezistenţă, provocând o cădere de tensiune $u = i_2 R$.

$$\text{Dacă scriem: } i = i_1 + i_2\,; \quad -Cpu = \frac{u}{Lp} + \frac{u}{R} \qquad (3)$$

şi ordonăm, rezultă ecuaţia diferenţială clasică a oscilaţiilor amortizate:

$$\left(Cp^2 + \frac{p}{R} + \frac{1}{L}\right) u = 0 \qquad (4)$$

care are soluţii imaginare, (oscilatorii) sau reale, (aperiodice), după cum discriminantul e negativ sau pozitiv:

$$\frac{1}{C^2R^2} - \frac{1}{LC} >= 0. \qquad (5)$$

In reţelele obişnuite de medie tensiune

$$\frac{1}{LC} > \frac{1}{4R^2C^2}$$

avem deci oscilaţii amortizate cu o frecvenţă proprie

$$\omega = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{1}{4C^2R^2}} \qquad (6)$$

Pentru a face oscilaţia transitorie aperiodică trebue să avem:

$$\frac{1}{LC} < \frac{1}{4R^2C^2} \quad \text{sau} \quad R < \frac{1}{2}\sqrt{\frac{L}{C}}$$

Este un avantaj că pentru dimensionarea rezistenţei R nu e nevoie să luăm în considerare mărimea reţelei, ci numai impedanţa ei caracteristică $Z = \sqrt{L/C}$.

Or, se ştie că la tensiuni medii de 25—50 kV avem aproximativ $Z = 600\ \Omega$ la linii aeriene şi $Z = 60 — 100\ \Omega$ la cable subterane. Condiţia acoperitoare pentru rezistenţă este:

$$R < \frac{1}{2} Z = 30\ \Omega$$

Deci dacă rezistenţa este cuprinsă între $R = 25$ şi $27\ \Omega$ avem cu siguranţă o oscilaţie transitorie aperiodică.

Rezistenţa se poate dimensiona cunoscând aproximativ curenţii de scurtcircuit ce pot să apară în reţele ($\sim 1\ kA$), ţinând seama atât de efectul termic, cât şi de cel dinamic al curentului.

Dacă se alege ca material de rezistenţă Nichelina, din calcul rezultă o secţiune de 2 mm² la 120 m.

4. UZINAREA

Uzinarea întrerupătorului nu prezintă decât probleme ce se pot rezolva în stadiul actual al industriei noastre electrotehnice, poate exceptând izolatorii, pentru fabricarea cărora va trebui depus un mare efort calitativ. Unele din piesele calculate s'au fabricat în bune condiţii.

5. INCHEIERE

Din studiul prezent rezultă că fabricaţia în ţară a întrerupătorilor cu aer comprimat nu este o problemă dificilă pentru industria şi tehnicienii din ţară. Cu excepţia câtorva materiale speciale, care trebue să fie importate şi într'un timp mai îndepărtat (de exemplu Wolframul, Nichelina), restul materialelor nu prezintă probleme.

O dificultate care nu a putut fi atinsă în prezentul studiu este problema încercării acestor întrerupători automaţi. In special încercarea asupra puterii de rupere este o problemă care necesită instalarea unei staţii speciale de probă. Totuşi, în lipsa acestei instalaţii, prototipurile ar putea fi încercate, la început, la una din staţiile centrale ale unei reţele reale. Toate celelalte probe s'ar putea face cu instalaţiile existente în fabrici.

(Lucrarea a fost întocmită de colectivul de studii compus din dr. ing. *A. Avramescu*, maistru *I. Sângeorgiu*, ing. *C. Steinberg*, ing. *I. Voronca* sub responsabilitatea ing. *O. Smighelschi*).

РЕЗЮМЕ

Технические соображения касающиеся производства выключателей со сжатым воздухом для высокого напряжения

Ввиду производства в стране тяжелого аппаратажа необходимого для электрификационных работ, анализируются трудности которые нужно преодолеть и приводятся доводы для выбора более подходящего типа.

Для такого рода типа даны детальные данные касающиеся принципа функционирования, описание строительства, методы, рассчеты главных частей (элементов). Производство частей для такого рода выключателей вызывает разбор особенных задачь, которые могут быть разрешены нашей промышленностью.

RÉSUMÉ

Considérations techniques sur la construction des interrupteurs de haute tension à air comprimé.

Vu la necéssité de produire dans l'industrie du pays l'appareillage électrique lourd, dont les prochaines travaux de l'électrification auront besoin, on analyse les difficultés qui devront être vaincues et on considère tous les élements intervenant dans le choix du modèle le plus recommandable.

On indique des détails relatifs à un tel modèle, concernant le principe de fonctionnement, la description de la construction, des méthodes de calcul pour le dimensionnement des pièces principales. L'usinage de ces pièces soulève des problèmes spéciaux qui peuvent cependant être maîtrisés par notre industrie.

DIN PROBLEMELE ELECTRIFICĂRII REPUBLICII POPULARE ROMÂNE

de ing. A. LÖB şi ing. E. GOLDNER

621.311.1(498)

Electrificarea generală şi sistematică a R. P. R. este tema centrală care preocupă azi şi va trebui să preocupe încă mulţi ani întregul nostru sector al electricităţii. Despre electrificarea ţării, considerată ca o «problemă», ca o chestiune teoretică, cu posibilităţi foarte îndepărtate şi foarte îndoielnice de a se realiza — s'a vorbit mult, chiar foarte mult. Sistemul capitalist însă nu a voit şi nu a putut depăşi această fază a vorbelor goale. Interesele înguste şi hrăpăreţe ale exploatatorilor au considerat electrificarea numai ca o problemă, iar nicidecum ca o necesitate imperioasă.

Realizările grandioase ale Uniunii Sovietice, pe care tehnicienii noştri le-au putut cunoaşte în adevăratul lor cuprins abia după 23 August 1944, au îndepărtat şi ultimele îndoieli în privinţa rolului şi necesităţii electrificării în construirea economiei socialiste.

Reluarea acestei chestiuni în primul număr al revistei «Electricitatea», organul A.S.T. şi M.E.E., scoate în evidenţă profundele schimbări ce au intervenit atât în factorii cari tratează chestiunea, cât şi în aspectele sub care este privită.

Dacă în trecut nu se ocupau de electrificare decât capitaliştii şi uneltele lor — şi aceasta numai superficial, fără a ataca fondul problemei — azi, problemele electrificării trebue rezolvate de toţi

tehnicienii, dela muncitorul inovator, dela tehnicianul și inginerul din exploatare și șantier, până la cercetătorul și savantul din institute.

Dacă în trecut electrificarea era privită în primul rând din punctul de vedere al capitalului străin, interesat să-și plaseze materialul, azi electrificarea trebue considerată ca însăși baza edificării sistemului noii economii socialiste.

Economia socialistă cere o abundentă producție de bunuri, pentru satisfacerea nevoilor tuturor celor ce muncesc; producția de bunuri în aceste cantități, incomparabil mai mare ca în trecut, implică o puternică industrie; la rândul ei industria puternică cere energie sub forma ei cea mai utilă, deci cere o electrificare generală.

Iată cum așa numita «problemă» a electrificării a devenit o necesitate firească în actuala fază a desvoltării noastre.

Logica înlănțuire dintre economia socialistă și electrificare devine cunoscută prin conferințele și acțiunile de lămurire din ultimul timp, în masse din ce în ce mai largi. Nu este însă de prisos a se insista cât mai des și în orice ocazie asupra rolului și importanței electrificării. In același fel în care se propagă ideea că, în actuala fază a construirii socialismului, industria care produce mijloace de producție, adică industria grea și industria extractivă, trebue desvoltate cu precădere față de industria bunurilor de consum, în același fel toți tehnicienii trebue să fie adânc pătrunși de rolul hotărîtor al electrificării în această desvoltare a industriei grele.

Rolul hotărîtor și necesitatea de a-l face cunoscut în cercuri cât mai largi au fost scoase în evidență, în modul cel mai caracteristic, de marele Lenin, în 1920, când a definit primul plan de electrificare al Uniunii Sovietice ca un «al doilea program al Partidului».

Se înțelege dela sine că acest rol al electrificării nu se mărginește câtuși de puțin la desvoltarea industriei. Este bine cunoscut că mecanizarea și raționalizarea agriculturii, că avansarea și răspândirea culturii, desvoltarea transporturilor și mulți alți factori legați de toate aspectele vieții, depind toți, în mod direct, de existența energiei electrice. Este deasemenea cunoscut că electrificarea nu se limitează la desvoltarea industriei existente, că numai energia electrică disponibilă în mod abundent poate crea noi ramuri industriale, poate schimba radical caracterul unei regiuni, transformând-o, din regiune agricolă, în regiune industrial-agricolă.

Urmând exemplul strălucit al Uniunii Sovietice, unde electrificarea a fost concepută, planificată și realizată în mod consecvent și cu rezultatele bine cunoscute de toți tehnicienii noștri, Partidul Muncitoresc Român a luat și la noi inițiativa pentru lichidarea stării de înapoiere lăsată ca moștenire de regimul capitalist. După crearea condițiilor economice, sociale și politice prealabile — în special după naționalizarea industriilor și planificarea economiei — electrificarea Republicii a fost introdusă ca sarcină de bază în viitorul nostru plan de perspectivă, după cum ne-a arătat tov. Gh. Gheorghiu-Dej în raportul său ținut la 22 August 1949.

Electrificarea — ca, de altfel, orice altă chestiune economică de mare amploare — ridică o serie de probleme, cari necesită rezolvări juste și rapide. Natura foarte variată a acestor chestiuni cuprinde atât problema surselor de energie, studii de toate categoriile, stabilirea valorii puterilor de instalat, problema transportului de energie, a construcției materialului electrotehnic, cât și multe altele din aproape toate domeniile.

Stabilirea valorii puterilor de instalat și a termenelor la care trebue să intre în funcțiune uzinele și rețelele corespunzătoare reprezintă prima chestiune din acest ansamblu de probleme.

Răspunsul va fi dat atât de planul de industrializare al R. P. R., cât și de alte aprecieri statistice amănunțite. In prezent însă, distanța care separă actuala capacitate electro-energetică de nivelul unei viitoare saturații în această direcție este enormă. Experiențele din alte țări — și în special din Uniunea Sovietică — arată că energia electrică este în sine un factor atât de fecund — atrăgând desvoltări în toate direcțiile cu cereri mereu crescânde de energie — încât această saturație nu a fost atinsă nicăeri, oricât de mare ar fi fost dimensionarea inițială a noilor instalații.

Soluția acestei probleme nu trebue deci să fie îngrădită de vreo cifră a nevoilor actuale sau viitoare de energie electrică, ci să tindă către valori cât mai mari, creând condiții cât mai propice, pentru a da energiei electrice rolul de premergător al industrializării, de factor esențial pentru valorificarea marilor resurse ale teritoriului.

Pentru prima noastră etapă de desvoltare, condițiile planului de durată au determinat valoarea minimă de 1.400.000 kW, care trebue să fie instalată în intervalul acestui plan, îndeplinind astfel sarcina trasată de Partidul Muncitoresc Român de a mări puterea instalată dela 600.000 kW la cel puțin 2.000.000 kW.

* * *

Problema centrală, din complexul de chestiuni legat de instalarea acestor puteri, este fără îndoială problema surselor de energie.

Faptul că resursele noastre energetice sunt folosite nerațional a fost de repetate ori relevat în lucrările statistice de specialitate, fără a se trage însă consecințele acestor cercetări. Repartiția energiei electrice după sursele ei de producere arată că în 1948 energia apelor, izvor veșnic reînoit, nu contribue decât cu puțin peste 10% la totalul energiei produse; încă mai mică, numai de 2—3% era cota cărbunelui inferior, alt izvor de energie disponibil în subsolul țării în zăcăminte foarte mari.

Aceste cote, deși atât de mici, nu oglindesc încă situația reală, deoarece ele nu consideră și energia calorică — în special încălzitul domestic — precum și nevoile energetice pentru autotracțiune și pentru alte scopuri; statistica arată pentru acest consum energetic total, o situație și mai defavo-

rabilă. Participarea energiei hidraulice se reduce la fracțiuni de procente; dar, în schimb, se produce peste un sfert din consumul total de energie prin irosirea masivelor păduroase, depășind cu mult capacitatea lor naturală de regenerare, iar combustibilul lichid — care deasemenea nu se găsește în cantități prea mari și care poate fi folosit cu randament mai bun pentru alte destinații — acopere aproape o treime din energia totală.

Resursele noastre naturale dau posibilitatea de a schimba radical această situație, permițând ca, printr'o rațională amenajare a apelor și prin valorificarea zăcămintelor noastre de cărbuni inferiori, să producem majoritatea energiei electrice din aceste două surse; desvoltarea corespunzătoare a minelor de ligniți și introducerea termificării — sisteme energetice combinând producția de energie electrică cu cea calorică, cu o folosire optimă a combustibilului — pot de asemenea reduce în mod simțitor consumul de lemne.

In cadrul resurselor naturale, energia hidroelectrică trebue să ocupe primul loc, având în vedere că, în afară de folosirea unui izvor inepuizabil, lucrările hidrotehnice corespunzătoare rezolvă în același timp o serie de probleme de cea mai mare importanță pentru economia țării.

Majoritatea apelor din țară au un regim destul de neregulat, pe alocurea chiar cu caracter torențial, care ridică pe de o parte problema procurării apei în timpul secetei — atât pentru agricultură, cât și pentru alte folosințe, — iar pe de altă parte aceea a apărării contra ravagiilor pe care apele mari le provoacă agriculturii, industriei și căilor de comunicații. Navigația este alt factor care intervine în amenajarea apelor.

Este destul de greu de evaluat, chiar în mod sumar, avantajele directe sau indirecte pe care amenajarea rațională a apelor le poate aduce economiei prin rezolvarea acestor probleme. Se poate însă afirma, în mod neîndoielnic, că punctul de vedere capitalist, de a considera lucrările hidrotehnice numai sub prisma rentabilității investițiilor, era complet greșit și lipsit de perspectivă.

Importanța apelor pentru absolut toate domeniile este numai în general cunoscută, fără a se realiza însă în ce mare măsură sunt legate de acest element toate procesele industriale și agricole.

Iată câteva cifre de orientare:

Consum de apă pentru extracția de cărbune	2,4—2,7	m³/t.
Consum de apă pentru fabricarea cocsului	5 —6	» »
Consum de apă pentru producerea oțelului	10 —20	» »
Consum de apă pentru produsele industriei chimice grele . .	5 —7	» »
Consum de apă pentru fabricarea benzinei sintetice	60 —90	» »
Consum de apă pentru irigații (cifre medii)	cca 2.000	m³/ha

Dacă aceste probleme cer uneori o tratare chiar independentă de sursa energiei hidroelectrice — Canalul Dunărea-Marea Neagră este un exemplu caracteristic — totuși, în majoritatea cazurilor, nevoile de energie vor constitui sâmburele în jurul căruia se vor desvolta, printr'o colaborare generală a tuturor departamentelor interesate, toate lucrările de irigație, căile de navigație și măsurile pentru prevenirea inundațiilor.

Datorită configurației geografice favorabile a țării, cu existența unui masiv muntos central — lanțul carpatic — dela care pornesc aproape toate apele noastre, căderile de apă disponibile pot fi amenajate, fără a fi stânjenite de obstacolul unor distanțe lungi între locul de producere și regiunea de consum a energiei hidroelectrice.

Inventarierea destul de sumară, care a fost făcută până acum de fostele regimuri cu privire la căderile disponibile de a lungul principalelor noastre cursuri de apă și la posibilitățile creării de rezervoare de acumulare, nu permite decât să se contureze într'o primă aproximație o serie de basine, sau de așa zise centre hidrotehnice, care vin în considerație pentru o amenajare în condițiuni economice admisibile.

Cercetarea amănunțită a acestor basine — pentru a stabili în mod definitiv care din aceste cursuri de ape sunt într'adevăr indicate spre a fi amenajate și în special ordinea în care trebue să fie atacate aceste lucrări — reprezintă un vast câmp de lucru.

Date hidrologice exacte și detaliate — pe care un regim de bună gospodărie a avuțiilor țării ar fi trebuit să le strângă sistematic încă de mulți ani de zile — trebue culese prin ridicări topografice pe întinderi mari, stabilindu-se exact locul și felul lucrărilor de executat; cercetări geologice, făcute cu un mare simț de răspundere, vor trebui să spună ultimul cuvânt în alegerea definitivă a locului barajelor, uzinelor și galeriilor.

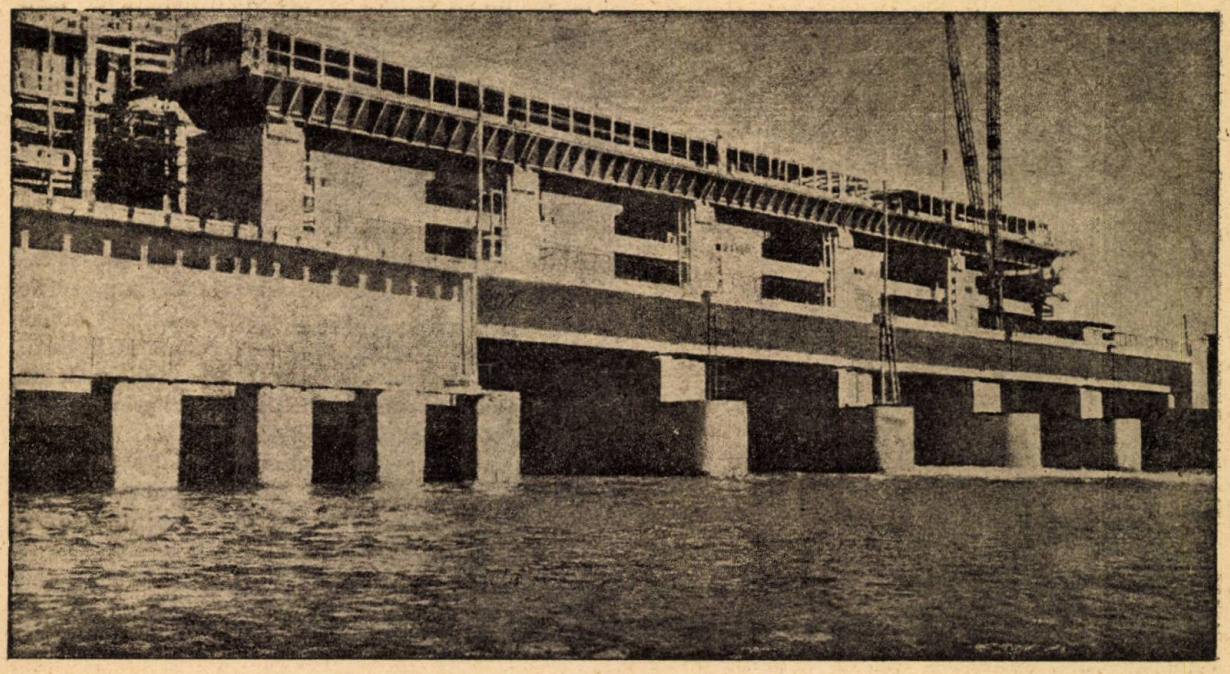
Deși amenajarea apelor trebue să ocupe, din motivele arătate, primul loc în economia noastră energetică, totuși — având în vedere necesitatea tuturor studiilor și lucrărilor premergătoare menționate și în general amploarea mare a lucrărilor, legată de lungi termene de execuție — o mare parte de energie electrică, pentru nevoile viitorului apropiat, va trebui să fie acoperită pe bază termică.

Din aceste surse de energie termică de care dispunem — cărbuni, gaze naturale, combustibil lichid — ultima nu poate veni în considerație pentru a acoperi nevoile de energie electrică. Aprecierile pesimiste asupra rezervelor posibile și probabile, făcute de regimul capitalist — care nu era interesat decât în prospecțiuni legate de cheltuieli cât mai reduse și de câștiguri cât mai mari și rapide — vor fi probabil desmințite de cercetările făcute în noul spirit al economiei socialiste, planificate. Totuși, specificul combustibilului lichid — materie primă pentru numeroase derivate, combustibil pentru aviație și transport, posibilitatea de export — interzic în mod categoric ridicarea de noi centrale termoelectrice cu unități mai importante alimentate cu păcură.

Nevoile urgente, cari nu pot fi satisfăcute nici de uzinele termoelectrice cu aburi, cu termene de execuţie mai reduse decât cele hidroelectrice, impun însă unele excepţii în această direcţie, în special dictate de împrejurarea folosirii posibilităţii de achiziţionare a unor grupuri Diesel-electrogene, livrabile în termene excepţional de scurte.

După desvoltarea celorlalte surse, aceste unităţi cari satisfac actualele condiţii de tranziţie, vor putea fi încadrate în mod raţional ca surse pentru acoperirea vârfurilor pronunţate.

In ceea ce priveşte basinele de lignit, baza viitoarei noastre economii termo-energetice, pot fi luate



Uzină nouă hidroelectrică din URSS

în examinare numai acelea în care rezervele sigure şi probabile se ridică la valori destul de mari, spre a asigura o amortizare raţională pentru centrale termoelectrice cu puteri de ordinul de 100.000 kW.

La fel ca în cazul studiilor prealabile în domeniul hidrotehnic se impun şi aci sectorului minier şi geologic sarcini de mare răspundere pentru a stabili zăcămintele care trebue desvoltate, asigurând nu numai continuitatea alimentării centralelor, ci şi extracţia combustibilului în condiţii economice admisibile. O atenţie deosebită va trebui acordată regiunilor care cuprind cele mai importante rezerve de lignit din R. P. R., dar în care nu există până azi nicio exploatare şi pentru care studiile şi prospecţiunile geologice nu sunt decât la începutul lor.

Cărbunii superiori — al doilea element al resurselor noastre de combustibili solizi — ridică problema unei cercetări de detaliu a posibilităţilor de desvoltare din Valea Jiului, pentru a stabili dacă şi în care fază a desvoltării producţia minieră a acestui basin va putea să alimenteze în afara consumatorilor actuali — calea ferată, industria siderurgică, etc. — şi una sau mai multe puternice centrale termoelectrice.

De asemenea, va trebui cercetat ansamblul de chestiuni în legătură cu folosirea deşeurilor de cărbuni rezultaţi atât din exploatarea actuală a minelor, cât şi în special în urma trierii speciale care va fi aplicată unor mari cantităţi de cărbuni necesare instalaţiilor de cocsificare, prevăzute de planurile de desvoltare a siderurgiei.

Folosirea gazelor rezultate din aceste procese de cocsificare în centralele termoelectrice industriale atinge un alt capitol al electrificării, deosebit de interesant şi important: recuperarea şi utilizarea optimă a tuturor surselor secundare de energie din industrii, a tuturor deşeurilor de energie, încadrându-le în mod raţional în sistemele energetice regionale. Cercetările şi desvoltările tehnicii sovietice, care deţine primul loc în lume în această desvoltare, vor trebui folosite în plin pentru proiectarea de instalaţii termice cu turbine de contrapresiune, pentru sisteme de termificare urbane şi pentru alte aplicaţii similare.

Gazele naturale — după cărbunii superiori şi ligniţi, a treia bogăţie energetică a subsolului R. P. R. — constitue una din problemele cele mai desbătute, cu privire la folosirea lor pentru producerea energiei electrice.

Pe de o parte această sursă se pretează la o folosire imediată, cu cheltuieli minime de amenajare, şi permite o exploatare mai economică a unei uzine termoelectrice decât cărbunele — este suficient să menţionăm numai capitolul morilor de cărbune şi al focarelor complicate — dar, pe de altă parte, proprietăţile specifice ale acestui combustibil îl predestinează pentru desvoltarea de

numeroase ramuri ale industriei chimice și pentru înlocuirea lemnului și a combustibilului lichid în încălzitul domestic din marile centre urbane.

Cumpănirea judicioasă a acestor considerente și aprecierea nevoii de a pune în funcțiune uzine termoelectrice cu termene mai scurte decât în cazul amenajărilor hidroelectrice sau al desvoltării exploatărilor miniere, duc la înființarea unui număr de centrale termoelectrice, folosind în special acele zăcăminte de gaze care, din cauza presiunii reduse, sunt mai puțin apte spre a fi transportate direct la mari distanțe.

Pe măsură ce instalațiile termo- și hidroelectrice vor intra în funcțiune și dacă desvoltarea industrială a regiunii va permite o folosire mai rațională a zăcămintelor locale de gaze, numărul orelor de utilizare a acestor centrale alimentate cu gaze va putea fi redus, ele căpătând caracterul de centrale de vârf.

Instalarea noilor centrale hidro- și termo-electrice va schimba în mod esențial actuala repartiție a cotelor surselor de energie la producerea totalului energiei electrice.

* * *

După chestiunea surselor de energie, electrificarea are de rezolvat un șir întreg de probleme privind noile centrale. Proiectarea amenajărilor hidroelectrice — condiționată de studiile hidrologice, topografice, geologice menționate — este în legătură cu lucrări de geniu civil de cea mai mare anvergură, făcute pentru prima dată în țara noastră.

In ceea ce privește centralele termoelectrice trebue studiate și precizate condițiunile pentru dimensionarea unităților, pentru alegerea presiunilor și temperaturii aburilor, pentru sistemele de pregătire și manipulare a combustibilului, urmărind — pe lângă o realizare de instalații moderne și economice, la nivelul tehnicii celei mai avansate — o uniformizare și o standardizare cât mai pronunțată.

Acelaș lucru se aplică părții electrice, atât la centralele hidro- cât și la cele termoelectrice, în privința principiilor pentru alegerea schemelor de conexiune, pentru proiectarea serviciilor auxiliare, pentru stabilirea sistemelor de protecție și a tuturor chestiunilor de același fel. In toate cazurile vor trebui puse în concordanță principiile de proiectare cu posibilitățile existente de a procura echipamentele corespunzătoare.

Legarea noilor centrale electrice cu regiunile consumatoare și interconectarea lor în sisteme regionale sau chiar într'un sistem general al țării, adaugă lucrărilor electrificării, pe lângă centralele termice și lucrările hidroelectrice, un al treilea capitol important: noile rețele de înaltă tensiune. Printre problemele cele mai discutate sunt de relevat aci: chestiunea alegerii raționale a tensiunilor de transport, a felului conductorilor — cupru sau alte materiale înlocuitoare — a sistemului stâlpilor — construcții din profile metalice, din țevi de oțel, din lemn, din beton — și a sistemelor de protecție.

Necesitatea de a adapta sistemele de execuție la posibilitatea procurării aparatajului și echipamentului necesar, se aplică aci la fel ca în cazul uzinelor.

* * *

Pe lângă problema surselor de energie și chestiunile de proiectare și execuție a instalațiilor pentru producția și transportul energiei electrice, electrificarea sistematică — aplicată după planurile de lungă durată — este condiționată de încă o categorie de probleme. Sunt necesare mașini, aparate și materiale, atât în instalațiile de producere, transport și distribuție a energiei, cât și în instalațiile care consumă această energie ; acestea vor trebui produse de noua industrie electrotehnică a R. P. R.

Această industrie electrotehnică va trebui să aibă o desvoltare paralelă și corespunzătoare cu creșterea planificată a electrificării. Nivelul și capacitatea ei de producție vor limita importurile de echipament și material electrotehnic la obiectele ce nu pot fi produse în mod economic în țară.

Sunt în special de relevat aci problemele în legătură cu fabricarea echipamentului greu, neexecutat încă în țară, pe când la celelalte categorii de material mijlociu și ușor va trebui urmărită continuarea desvoltărilor începute pentru a realiza în toate ramurile satisfacerea cerințelor cantitative și calitative.

* * *

Această rapidă trecere în revistă a unora din principalele probleme pe care le ridică electrificarea în R. P. R., nu poate să omită una din principalele chestiuni ale electrificării, problema ei de bază — care le condiționează pe toate celelalte — problema cadrelor.

Cursurile speciale și de calificare, școlile medii de specialitate, institutele superioare au de îndeplinit sarcini importante pentru a forma în timp util numărul mare de tehnicieni cu bună pregătire, necesari construirii, montării și exploatării noilor instalațiuni.

* * *

Această expunere a câtorva aspecte ale electrificării — care, departe de a epuiza chestiunea, scoate în evidență numai câteva din problemele ei esențiale — urmărește în primul rând o mobilizare a tuturor tehnicienilor, pentru a le discuta și trata în amănunt și pentru a le rezolva. Hidrotehnicienii și termotehnicienii, geologii, electricienii, cu toții trebue să fie adânc conștienți de rolul pe care sunt chemați să-l joace în această măreață operă.

După cum rezultă din cele de mai sus, drumul ce urmează a fi străbătut în decursul planului de perspectivă este brăzdat de numeroase dificultăți.

Realizările de până acum ale poporului muncitor, obținute datorită inițiativei și îndrumărilor Partidului Muncitoresc Român și sprijinului permanent al marii noastre prietene, Uniunea Sovietică, sunt chezășii că puterea creatoare a poporului va învinge greutățile și va duce la bun sfârșit sarcina electrificării Republicii Populare Române.

РЕЗЮМЕ

Некоторые задачи в связи с электрификацией Румынской Народной Республики

После перечисления сделанного в предисловии, касающегося роли и необходимости электрификации вообще, для развития социалистического хозяйства, в особенности для хозяйства Р. Н. Р., учитываются различные задачи, выдвинутые в связи с этой электрификацией: таким образом поставлены в первую очередь вопросы по энергетике, определение установленных мощностей, исследования гидротехнических бассейнов, топографические и геологические съёмки, развитие промышленных эксплоатаций, задача использования отбросов угля, использование вторичных энергетических промышленных ресурсов, критерии для утилизации натуральных газов. Из других вопросов, для исследования и разрешения которых, статья требует общую мобилизацию всех техников, нужно отметить: рассчет агрегатов, определение параметров и электрических схем, нормировка напряжений передачи и основы для проектирования линий.

Особенное внимание также должно быть уделено вопросам электротехнической промышленности и специального образования.

RÉSUMÉ

Problèmes de l'électrification de la République Populaire Roumaine.

Après une introduction, indiquant le rôle et la necessité de l'électrification pour le développement de l'économie socialiste en général et pour l'économie de la R.P.R. en spécial, on considère les divers problèmes posés par cette électrification. Sont traitées en premier lieu des questions d'énergétique: determination des puissances à installer, étude des bassins hydrotéchniques, levées topographiques et géologiques, développement des exploitations minières, utilisation des dechets de charbon, des sources secondaires d'énergie dans l'industrie, les points de vue sur l'utilisation des gaz naturels. Parmi les autres problèmes on relève: le choix de la grandeur des groupes générateurs, des paramètres de la vapeur, des systèmes de combustion, des systèmes électriques, la normalisation des tensions de transport et les bases pour le projet des lignes aériennes.

On exige une mobilisation générale de tous les téchniciens pour traiter et résoudre tous ces problèmes.

On relève aussi l'importance particulière des problèmes de l'industrie électrotechnique et de l'enseignement spécial.

STÂLPII DE BETON ARMAT CENTRIFUGAT

de ing. NICOLAE GHEORGHIU
și ing. GLEB DRĂGAN

Fabricarea stâlpilor de beton armat centrifugat și calculul lor

621.315.668.3

I. *Introducere*

Planul de electrificare a țării prevăzând construirea a zeci de uzine noi și a sute de kilometri de linii electrice de transport și de distribuție, pune o serie de probleme noi ce trebue rezolvate de tehnicienii noștri. In proiectarea liniilor electrice de înaltă și de joasă tensiune problema stâlpilor este dintre cele mai importante, costul lor reprezentând cca 20—25% din costul total al liniei.

Găsirea unei soluții optime în alegerea stâlpilor unei linii electrice este destul de dificilă, proiectantul trebuind să țină seama pe de o parte de condițiile tehnice și economice în proiectarea liniei, iar pe de altă parte de condițiile de exploatare. Alegerea stâlpului care să coste cel mai puțin, respectând toate condițiile de calcul, nu constitue întotdeauna soluția cea mai economică.

Considerațiuni economice generale impun adesea economisirea la maximum a unui anumit material care este mult mai necesar în altă ramură industrială, de exemplu fierul.

De asemenea, o exploatare în bune condițiuni, atât din punct de vedere tehnic cât și economic, constitue un factor determinant în problema alegerii stâlpilor. Se știe că folosirea stâlpilor care provoacă avarii dese (cum sunt cei de lemn) scumpește exploatarea liniei electrice nu atât datorită lucrărilor de reparație ce sunt necesare, cât datorită deranjamentelor ce le provoacă: întreruperi în alimentarea cu energie electrică a abonaților, avarierea aparatajului electric, etc. Din punct de vedere al exploatării liniei se recomandă stâlpi durabili, rezistenți și care să necesite un minim de întreținere.

In sfârșit, proiectantul trebue să țină seama și de factorul estetic care în anumite cazuri (de ex.: iluminatul străzilor) este determinant.

Pentru satisfacerea tuturor acestor condiții alegerea stâlpilor de beton armat centrifugat constitue în anumite cazuri soluția cea mai bună. Ei pot fi folosiți atât la liniile de înaltă cât și la cele de joasă tensiune. Inălțimea maximă a stâlpilor ce se pot fabrica din beton armat centrifugat este

de 25 m, iar efortul maxim la vârf, pe care îl poate prelua un stâlp, este de 4.000 kg; limitele de fabricaţie a stâlpilor sunt deci destul de largi.

La noi în ţară problema utilizării stâlpilor de beton armat centrifugat a rezultat ca o consecinţă a necesităţii de a înlocui stâlpii metalici tubulari sistem Mannesmann folosiţi pentru reţelele de luminat public. Intrebuinţarea stâlpilor de lemn, pentru iluminatul străzilor din centrul oraşului, nu este posibilă atât din consideraţiuni tehnice, neputând prelua eforturile în cazul iluminatului străzilor largi cu lămpile suspendate în axul străzii, cât şi din motive estetice. De altfel stâlpii de beton armat centrifugat sunt mai economici decât stâlpii metalici tubulari. Din aceste motive autorii articolului, împreună cu un colectiv [1]), au proiectat şi construit o instalaţie de centrifugat, fabricând primii stâlpi de beton armat centrifugat în ţară.

II. *Caracteristicile stâlpilor de beton armat centrifugat*

Stâlpul de beton armat centrifugat are forma tubulară tronconică (fig. 1). Armătura sa metalică constă din bare lungi de fier rotund fixate prin două

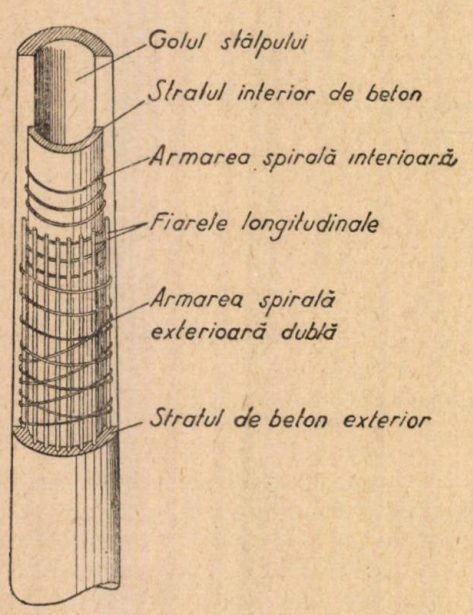


Fig. 1.

înfăşurări în spirală de sârmă de diametrul de 3—5 mm — o înfăşurare exterioară, cealaltă interioară. In acest mod atât betonul cât şi fierul contribue la preluarea sarcinii, ceea ce este posibil numai în cazul unei adeziuni perfecte între ele.

Legătura mecanică dintre fier şi beton se realizează prin contracţia betonului în timpul prizei. Păstrarea în timp a legăturii intime între cele două materiale este posibilă, deoarece fierul şi betonul au aproape acelaşi coeficient de dilataţie termică.

[1]) Format din: Ing. *Traian Covalschi*, care a contribuit la proiectarea şi executarea maşinii, împreună cu Ing. *Cr. Marinescu*, tehn. *Guran Ştefan*, tehn. *G. Vasilescu*, precum şi alţi tehnicieni şi muncitori.

In timpul prizei şi întăririi betonului se nasc eforturi interioare în ambele materiale: fierul se găseşte iniţial comprimat (prin contracţia betonului în timpul prizei) şi după primele deformaţii de tensiune se descarcă; betonul este iniţial tensionat, descărcându-se după primele deformaţii de compresiune.

Este necesar ca armătura de fier să nu fie unsă pentru a nu se împiedeca aderarea betonului de fier, iar sârma de înfăşurare a fiarelor să nu fie zincată.

Armarea se face în funcţie de natura şi intensitatea eforturilor la care este supus stâlpul.

Infăşurările în două straturi din sârmă au rolul de a susţine fiarele longitudinale în timpul turnării, în poziţia proiectată, când betonul este moale, precum şi de a uniformiza solicitările preluând eforturile de tensiune la care este supus adesea stâlpul. In acest mod armătura metalică ia parte la toate deformaţiile betonului, iar betonul la deformaţiile fierului. Rezultă că betonul armat se comportă ca un material omogen.

Stâlpul de beton armat centrifugat este solicitat mai ales la încovoiere. Deoarece încovoierea stâlpului poate avea loc în direcţii diferite, secţiunea circulară a stâlpului este cea mai indicată. Solicitările de încovoiere la care este supus stâlpul explică, de asemenea, forma tubulară a acestuia. Este evidentă şi subţierea stâlpului la vârf, pentru a se obţine o repartiţie cât mai egală a rezistenţelor.

Menţionăm faptul că fierul în beton este protejat împotriva agenţilor atmosferici. Din această cauză este necesară o grosime minimă a stratului de beton peste armătura de fier.

Calitatea betonului este condiţionată de următorii factori:

— calitatea cimentului,
— calitatea şi dimensiunile pietrişului şi nisipului,
— calitatea şi cantitatea apei,
— uniformitatea amestecului,
— modul de turnare a amestecului (vibrat, centrifugat),
— condiţiile în care se face priza betonului.

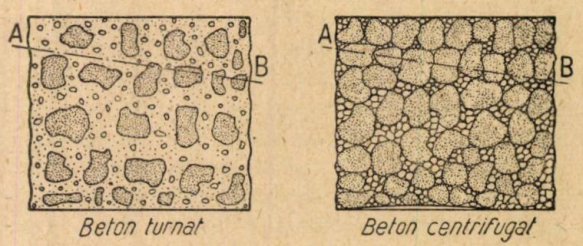


Fig. 2.

Prin centrifugare calităţile betonului se îmbunătăţesc apreciabil. Densitatea se măreşte cu 8—10% faţă de cea a betonului ordinar.

Făcând o secţiune în cazul betonului turnat şi în cazul betonului centrifugat aspectul este diferit. Se poate constata după fig. 2 deosebirea dintre

betonul turnat şi cel centrifugat în ceea ce priveşte suprafaţa ocupată de ciment faţă de suprafaţa ocupată de pietriş şi de nisip (secţiunea A—B).

Principalele avantaje ale stâlpilor de beton armat constau în durabilitatea lor practic nelimitată şi siguranţa în serviciu. Aceste egalităţi se explică prin elasticitatea deosebită a lor, datorită omogenităţii betonului centrifugat, absenţei golurilor, densităţii sale mari şi aderenţei perfecte a betonului de fier.

Aceste calităţi ale stâlpilor de beton armat centrifugat au fost confirmate atât de încercările care s'au făcut, cât şi de practica exploatării liniilor electrice.

III. *Comparaţie între stâlpii de beton armat centrifugat, stâlpii metalici tubulari şi stâlpii de beton armat vibrat*

Calităţile stâlpului de beton centrifugat, amintite mai sus, determină ca acest stâlp să fie preferat faţă de stâlpii metalici sau de lemn în ceea ce priveşte întreţinerea reţelelor electrice. Pentru o comparaţie justă a stâlpilor de beton centrifugat faţă de alţi stâlpi cu aceeaşi utilizare, vom compara preţurile de cost şi greutăţile lor.

Dăm în tabela I comparaţia dintre stâlpii de beton centrifugat, stâlpii tubulari Mannesmann şi stâlpii tubulari din ţeava sudată în ceea ce priveşte preţul de cost al stâlpilor şi economia de fier realizată.

TABELA I

Lungimea m	Efortul la vârf kg	Cantitatea de fier kg					Costul stâlpului Lei		
		Stâlp de beton centrifugat	Stâlp din ţeavă sudată	Economia de fier în % la stâlp de beton în %	Stâlp Mannesmann	Economia de fier în % la stâlp de beton	Stâlp din ţeavă sudată	Stâlp din beton centrifugat	Economia în %
10	150	90	200	55	136	33,8	15.500	8.300	46,5
10	250	161	275	41	190	15,3	21.000	11.100	47
11	150	110	220	50	161	46	17.000	9.100	46,5
11	250	177	310	43	228	28	23.000	11.600	49,5
11	500	279	460	61	345	23,6	34.000	16.800	51,2

Se poate constata că stâlpii de beton centrifugat sunt cu cca 47—50% mai ieftini decât stâlpii din ţeavă sudată.

Comparând greutăţile de fier folosite, se observă că prin utilizarea stâlpilor de beton centrifugat economisim cca 45% fier faţă de stâlpii din ţeavă sudată şi cca 25—30% fier faţă de stâlpii Mannesmann. Vom menţiona însă că stâlpii tubulari Mannesmann se confecţionează din *Ol* 50—60, iar stâlpii de beton centrifugat din *Ol* 37, mult mai ieftin.

Comparând un stâlp de beton centrifugat cu un stâlp de beton vibrat pentru acelaşi efort la vârf obţinem următoarele rezultate:

	Greutatea stâlpului	Greutatea fierului
Stâlpul de beton vibrat	1.200 kg.	150 kg.
Stâlpul de beton centrifugat	960 »	160 »

Rezultă că diferenţele nu sunt mari. Stâlpii de beton vibrat se recomandă în cazul unor eforturi într'o singură direcţie (suspensii, întindere), iar în cazul eforturilor de direcţii diferite — ceea ce constitue cazul obişnuit la reţelele electrice — stâlpii de beton centrifugat sunt preferabili. Stâlpii de beton centrifugat prezintă şi avantajul estetic şi, în consecinţă, sunt de preferat pentru a fi folosiţi la iluminatul public.

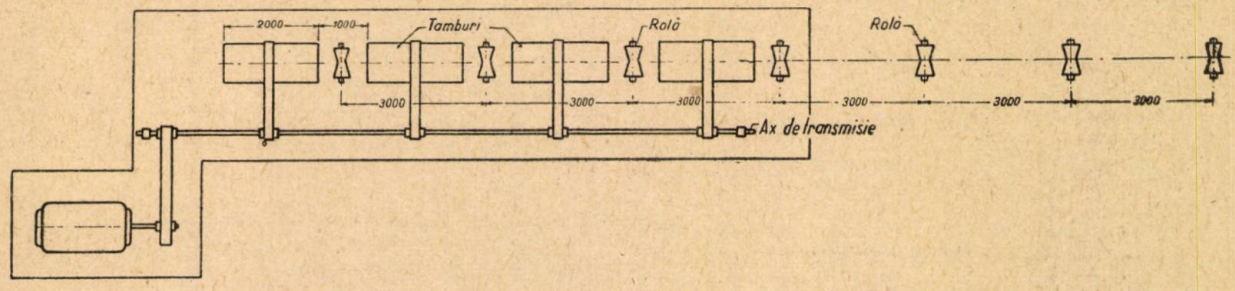


Fig. 3.

Greutatea stâlpilor de beton centrifugat fiind mai mare ca a stâlpilor metalici, executarea reţelelor se face în condiţiuni mai grele.

TABELA II

cu greutăţile stâlpilor

Lungimea m.	Efort la vârf kg	Greutatea stâlpilor kg		
		Stâlpii de beton centrifugat	Stâlpii metalici tubulari	Stâlpii din ţeavă sudată
10	150	880	136	200
10	250	960	190	275
11	150	990	161	220
11	250	1.140	228	310
11	500	1.280	345	460

IV. *Instalaţia de centrifugat stâlpii de beton armat*

Construcţia instalaţiei de centrifugat stâlpii de beton armat a început în anul 1948.

Problemele ce se puneau în legătură cu construcția instalației erau destul de dificile. Nu aveam la dispoziție decât o fotografie și o descriere cu totul sumară a unei asemenea instalații. Pe de altă parte, toată instalația a fost executată din materiale vechi, punându-se uneori problema găsirii unor soluții în funcție de materialele existente.

Instalația constă din patru tamburi având o axă comună orizontală. Tamburii confecționați din țeavă de gaz au un diametru de 61 cm și o lungime de 2 m, distanța între tamburi fiind 1 m. Tamburii sunt prevăzuți la fiecare extremitate cu o șină ce rulează pe trei role montate în triunghiu — două role la partea inferioară și o rolă la partea superioară a tamburului. Rolele sunt fixate într'un cadru metalic confecționat din fiare profilate. Fiecare tambur are la capetele sale câte patru bacuri montate în cruce, prevăzut fiecare cu un suport filetat. Bacurile servesc pentru centrarea formei. Literatura tehnică recomandă acționarea simultană a bacurilor de centrare printr'un sistem de diafragme. Lipsa de date și de materiale nu ne-a permis adaptarea acestui sistem care are avantajul unei manevrări uniforme și rapide.

Tamburii sunt antrenați printr'o transmisie acționată de un motor electric, de o putere de 40 kW.

Transmisiile sunt calculate pentru o viteză de 450 de ture pe minut.

Toată instalația este montată pe o fundație de beton.

Intre tamburi și în continuarea instalației sunt montate role pentru introducerea și scoaterea formei. Rolele de forma unui paraboloid sunt prevăzute cu rulmenți și un dispozitiv care să permită variația înălțimei lor, spre a putea introduce mai ușor forma care este tronconică.

Instalația permite fabricarea stâlpilor de o lungime de maximum 11 m. Prin montarea încă a unui tambur, instalația poate fi folosită și pentru fabricarea stâlpilor mai lungi. Proiectul instalației executate prevede de altfel amplificarea instalației în scopul mecanizării operațiunilor de introducere, scoatere și manevrare a formei precum și construirea unei hale pentru depozitarea stâlpilor centrifugați, a formelor și a armăturilor de fier.

V. *Fabricarea stâlpilor de beton armat centrifugat*

Fabricarea stâlpilor de beton armat centrifugat cuprinde trei părți:

a) confecționarea armăturii;

b) pregătirea betonului și centrifugarea propriu zisă;

c) procesul de întărire a betonului.

a) *Confecționarea armăturii*

Dimensiunile fiarelor și repartiția lor se determină prin calcule. Dăm în fig. 4 armătura desfășurată pentru stâlpul B.A.C. 10/250 (de 10 m lungime și pentru o tracțiune la vârf de 250 kg). Se văd ușor dimensiunile fiarelor și repartiția lor, precum și distanța între fiare măsurată pe circumferința cercurilor corespunzătoare dela capetele armăturii.

Armătura se execută pe un miez de lemn (fig. 5) de formă tronconică. Miezul de lemn este format din două jumătăți distanțate între ele cu 14 mm prin intermediul unor pene de lemn, astfel că prin îndepărtarea penelor să fie posibilă scoaterea miezului de lemn după ce armătura a fost confecționată.

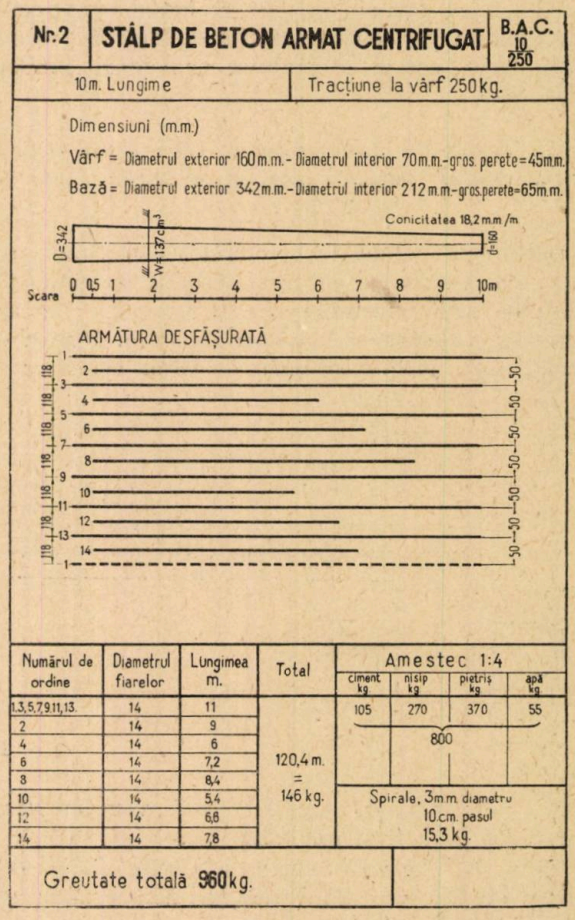


Fig. 4.

Atât fiarele longitudinale cât și sârma folosită pentru înfășurare au o rezistență la rupere $\sigma = 37$ kg/mmp.

b) *Pregătirea betonului și centrifugarea propriu zisă* cuprind următoarele operațiuni:

— punerea armăturii metalice în formă;

— pregătirea betonului;

— umplerea și încheierea formei;

— centrifugarea stâlpului de beton armat.

Formele sunt confecționate dintr'un schelet din fier lat, căptușit cu scânduri de lemn de brad, astfel ca interiorul lor să aibă forma exterioară a stâlpului. In interior formele sunt căptușite cu tablă, ca să aibă o suprafață netedă.

Spre a nu se executa prea multe tipuri, s'a confecționat o singură formă pentru stâlpii de 10 m și de 11 m. Forma poate fi folosită la stâlpii de 10 m cu diferite eforturi la vârf, după poziția armăturii față de una dintre bazele formei.

Etanșarea celor două părți ale formei se asigură printr'o garnitură de carton sau cauciuc.

Menținerea distanței necesare a fiarelor armăturii față de pereții formei se realizează fie fixând în spirală bucăți de beton de anumite dimensiuni, fie sudând pe armătura metalică, după o spirală, picioruțe din fier rotund.

Notând cu: R, raza exterioară a stâlpului de beton; r, raza interioară; R_a, raza armăturilor; e, grosimea stratului de beton; s, suprafața betonului; W, secțiunea armăturii; a, distanța axei neutre la diametrul paralel; m, raportul coeficienților de elasticitate a fierului și a betonului, se ajunge la următoarele relații:

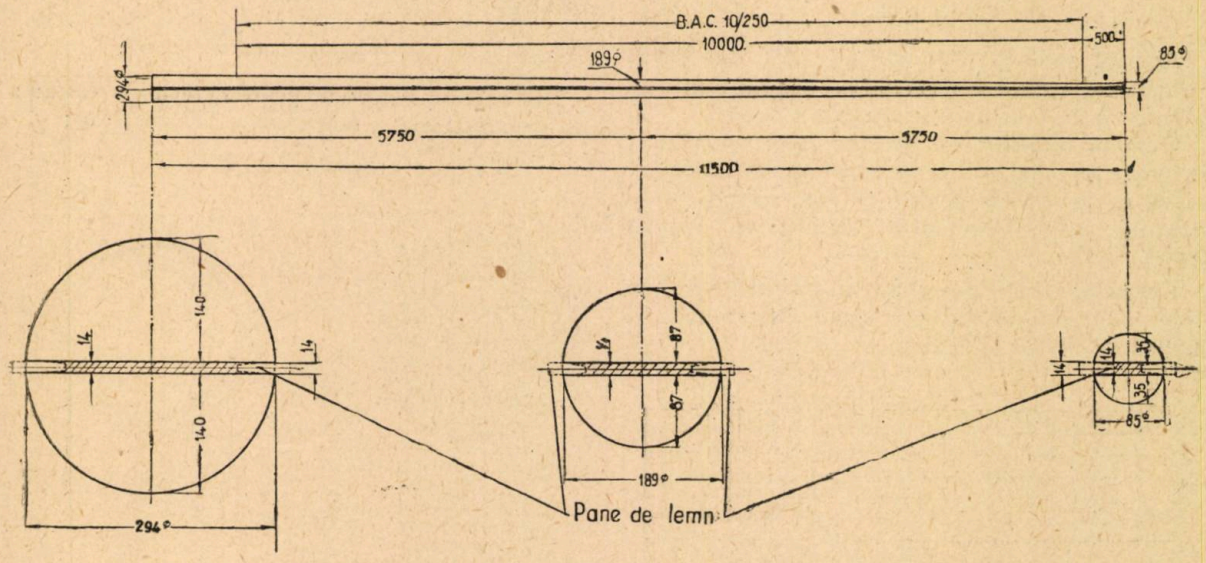


Fig. 5.

Inainte de a se introduce armătura, forma se unge în interior cu uleiu pentru a se împiedeca aderența betonului de peretele formei.

La umplerea formei cu beton un factor determinant este repartiția betonului dealungul formei. Datorită conicității formei există tendința de scurgere a betonului către diametrul mai mare al ei. Determinarea prin calcule a repartiției betonului este problematică, dar după două, trei încercări se poate stabili cu suficientă exactitate repartiția betonului la umplerea formei.

Operația de centrifugat se începe cu o turație mică care se mărește treptat și uniform în așa fel ca la sfârșit să atingă 450 T/m. Operațiunea durează 15—20 minute. Sub efectul forței centrifuge, care dă o presiune de 700—800 g/cm², betonul se repartizează uniform pe periferia formei și capătă calități speciale în ceea ce privește rezistența mecanică, deosebindu-l de betonul obișnuit.

După centrifugare forma se scoate din mașină și poate fi desfăcută după 12 ore. Stâlpul trebue acoperit cu nisip și udat din abundență. După 12 zile stâlpul poate fi folosit.

VI. *Calculul stâlpilor de beton armat centrifugat*

Pentru a putea face calculul stâlpilor de beton armat centrifugat, se determină eforturile la care este solicitat stâlpul, conform prescripțiilor în vigoare, fiind cunoscută înălțimea stâlpului.

Presupunând că aceste valori sunt cunoscute, se calculează mai întâiu poziția axei neutre, apoi momentul de inerție a secțiunii de încastrare a stâlpului în raport cu această axă neutră (fig. 6).

Ecuația care ne dă valoarea distanței axei neutre până la diametrul parelel este:

$$a^2\left(\frac{m\,W}{\pi\,Ra}+e\right)+a\,(m\,W+\pi\,R_1 e)-2\,e\,R_1^2=0$$

unde:

$$R_1^2=\frac{R^2+r^2}{2}$$

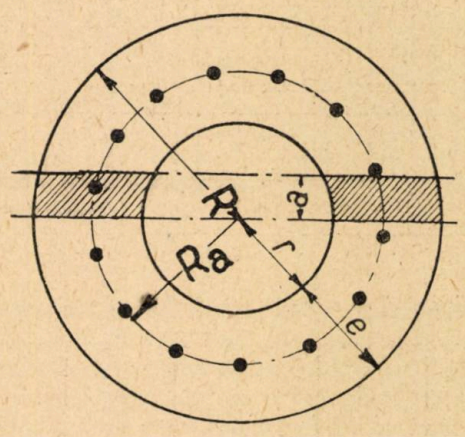


Fig. 6.

Momentul de inerție total al secțiunii considerate omogene este:

$$I=\frac{\pi}{8}(R^4-r^4)-\frac{\pi}{2}(R^2-r^2)\,a^2-2\,\frac{a^3\,e}{3}+mW\left(\frac{R_a^2}{2}+a^2\right)$$

Rezistența în armătura de fier e dată de relația :

$$\sigma_a = \frac{mM\,(R_a + a)}{I}$$

iar rezistența de compresiune a betonului:

$$\sigma_b = \frac{M\,(R_a - a)}{I}$$

Această metodă este greoaie atât din cauza relațiilor destul de complexe, cât și prin faptul că soluția optimă se determină prin tatonări.

Calculul stâlpilor de beton armat centrifugat se poate efectua însă mult mai simplu, iar încercările de încovoiere la care au fost supuși stâlpii fabricați ne-au confirmat exactitatea acestor calcule.

Cunoscând înălțimea și efortul la vârful stâlpului, după diagrama din fig. 7 se poate determina diametrul la vârful stâlpului.

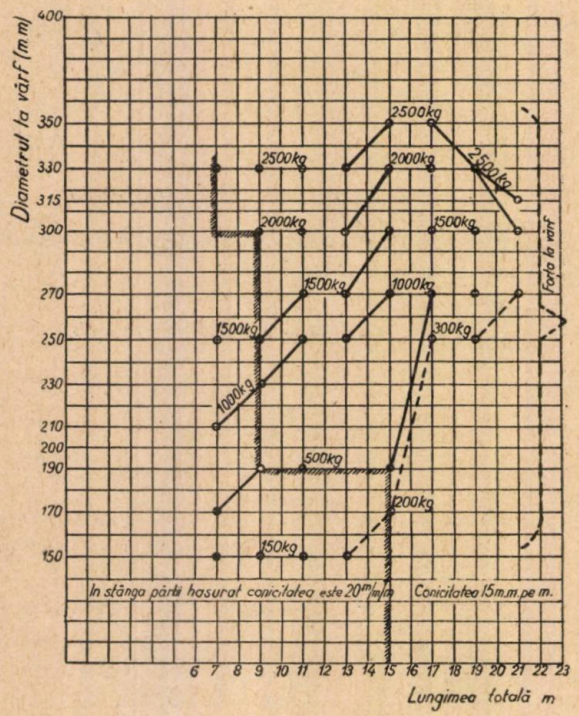


Fig. 7.

In diagramă se dau și indicații asupra conicității optime și la baza stâlpului. Având diametrul, cunoscându-se adâncimea de îngropare, se determină diametrul stâlpului în dreptul încastrării.

Notând cu M momentul încovoietor maxim la nivelul stâlpului și cu σ kg/cmp rezistența admisibilă pentru fier, rezultă modulul de rezistență necesar.

$$W\,\text{nec} = \frac{M\ \text{kg cm}}{\sigma\ \text{kg/cm}^2}$$

Se consideră secțiunea totală a fiarelor longitudinale rectificată ca secțiunea unui inel circular cu diametrul mediu egal cu diametrul cercului trecând prin axele fiarelor (fig. 8). Modulul de rezistență al secțiunii circulare este determinat după relația:

$$W = 0{,}8\,d_m^2\,\delta$$

unde δ reprezintă grosimea inelului circular, iar dm — diametrul mediu

Egalând cu W nec, rezultă

$$W_{nec} = 0{,}8\,d_m^2\,\delta$$

Din această relație se poate determina valoarea lui și deci valoarea secțiunii de fier necesare;

$$S_{fi} = \pi\ \text{dm.}\ \delta$$

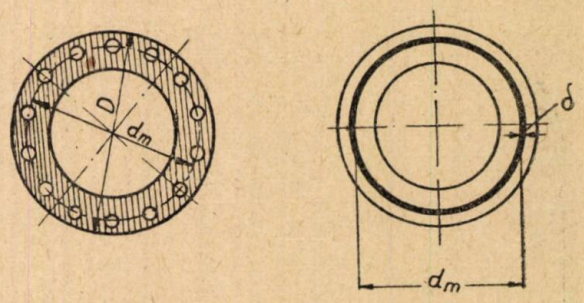


Fig. 8.

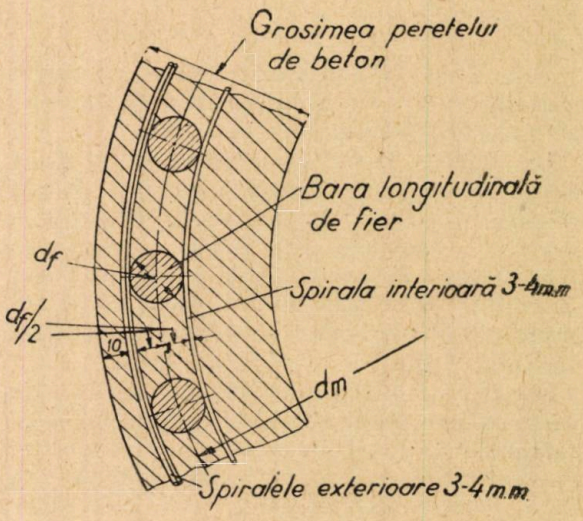


Fig. 8 a.

Admițându-se un anumit diametru Ø al fiarelor longitudinale, se calculează numărul de fiare după relația:

$$n = \frac{S_f}{\frac{\pi \varnothing^2}{4}}$$

Ca o verificare a calculelor și a valorilor alese, s'a propus determinarea coeficientului de armare:

$$\gamma = \varnothing : \left(\frac{\pi}{n} d_m - \varnothing\right)$$

Valoarea coeficientului de armare trebue să fie cuprinsă între 1/1 și 1/5.

Determinarea stratului de beton se face luând o grosime de beton de 10 mm la vârful stâlpului peste sârma de înfășurare exterioară, respectiv interioară. Pentru stratul de beton la baza stâlpului se ține seama că creșterea stratului de beton din interiorul stâlpului se face cu 2 mm/m.

Cunoscându-se dimensiunile stâlpului precum și dimensiunile armăturii se poate determina greutatea stâlpului.

Exemplu de calcul la un stâlp de beton centrifugat de 10 metri pentru un efort la vârf de 250 kg[1])

După diagrama din fig. 7, rezultă un diametru la vârf:

$$d = 160 \text{ mm}$$

Admițând o conicitate de 18,2 mm/m, determinată pe baza unui calcul economic obținem pentru diametrul dela baza stâlpului valoarea:

$$D = 342 \text{ mm}$$

iar pentru diametrul din dreptul încastrării stâlpului (stâlpul fiind plantat cu 1,80 m în pământ):

$$D_1 = 309 \text{ mm}$$

Momentul încovoietor rezultă:

$$M_m = l_1 \times F = 250 \times 820 \text{ kg/cm}$$

$$M_m = 205.000 \text{ kg cm}$$

De unde, admițând pentru fier

$\sigma_a = 1.500$ kg/cm², rezultă

$$W_{nec} = \frac{Mm}{\sigma_a} = \frac{205.000}{1.500}$$

$$W_{nec} = 137 \text{ cm}^3$$

Admitem diametrul fiarelor longitudinale

$$d = 14 \text{ mm}$$

iar diametrul sârmei din care se execută cele două înfășurări în spirală

$$d_s = 3 \text{ mm}$$

grosimea stratului de beton peste armătură o adoptăm după modelele construite:

$$C = 10 \text{ mm}$$

In funcție de aceste valori putem determina diametrul mediu al armăturii în dreptul încastrării

$$dm = D_1 - 2\left(C + 2\,d_s + \frac{d_f}{2}\right)$$

$$dm = 309 - 2\,(10 + 6 + 7) = 26{,}3 \text{ cm}.$$

Din relația:

$$W = 0{,}8\ d_m^2\,\delta$$

determinăm valoarea grosimii inelului circular

$$\delta = \frac{W}{0{,}8\,d_m^2} = \frac{137}{0{,}8 \times 26{,}3^2}$$

$$\delta = 0{,}248 \text{ cm}.$$

Rezultă secțiunea totală de fier

$$S_f = \pi . d . \delta = 3{,}14 \times 26{,}3 \times 0{,}248 = 20{,}5 \text{ cm}^2$$

iar numărul de fiare necesare

$$n = \frac{S_f}{s} = \frac{20{,}5}{1{,}53} = 13{,}4$$

Luăm $n = 14$ fiare cu $d = 14$ mm.

Verificăm coeficientul de armare

$$\gamma = d : \left(\frac{\pi\, d_m}{n} - d_f\right)$$

$$\gamma = 14 : \left(\frac{3{,}14{,}263}{14} - 14\right) = 1 : 3{,}22$$

este cuprins între limitele admisibile

1/1 și 1/5

Determinarea grosimii pereților stâlpului.

— Grosimea peretelui la vârful stâlpului

strat de beton exterior	10 mm
spirală dublă din sârmă de 3 mm	6 »
fier rotund de 14 mm	14 »
spirală interioară simplă	3 »
strat interior de beton	12 »
	$g_v = 45$ mm

Diametrul interior la vârful stâlpului

$$d_i = d - 2 \times 45 = 70 \text{ mm}$$

— Grosimea peretelui la baza stâlpului. Creșterea stratului interior de beton sub armătură se face cu 2 mm/m.

Rezultă grosimea peretelui la baza stâlpului

$$g_b = 70 \text{ mm}$$

Diametrul interior la baza stâlpului:

$$D_i = D - 2 \times g_b = 212 \text{ mm}$$

Repartiția armăturii s'a făcut conform fig. 4.

Determinarea cantității de material pentru un stâlp:

Greutatea fierului cu $d = 14$ mm se determină ușor cunoscând lungimea totală de fier necesară:

$$l = 120{,}4 \text{ m}$$

$$G = 120{,}4 \times 1{,}21 = 146 \text{ kg}$$

Greutatea sârmei folosite pentru înfășurări:

$$G_s = 17 \text{ kg}$$

Greutatea totală a fierului rezultă:

$$G_{tf} = 163 \text{ kg}$$

[1]) Calculul stâlpului a fost făcut de ing. *Cristian Marinescu*.

Volumul stâlpului ținând seama că stâlpul este tronconic și de secțiune tubulară:

$$V_s = 0{,}347 \text{ m}^3$$

Volumul fierului fiind $V_f = 0{,}0208$ m³ volumul betonului rezultă

$$V_b = 0{,}328 \text{ m}^3.$$

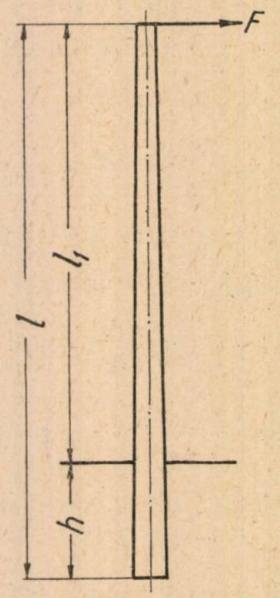


Fig. 9.

De unde se poate determina greutatea betonului.

$$G_b = 0{,}328 \times 2440 = 800 \text{ kg}$$

Rezultă greutatea totală a stâlpului

$$G_s = 964 \text{ kg}$$

Determinarea grosimii betonului și a repartiției fierului este aproximativă. Verificarea valorilor alese se face pe baza unui calcul grafic.

Determinarea poziției axei neutre precum și momentul de inerție al acțiunii stâlpului în locul încastrării se determină după metoda obișnuită a poligonului funicular. Menționăm însă că secțiunile fiarelor se înmulțesc cu $n = 15$, care reprezintă raportul între modelele de elasticitate a fierului și betonului.

Suprafața închisă de poligonul funicular determinată prin planimetrare este

$$F = 13{,}2 \text{ cm}^2$$

iar

$$H = 10 \text{ cm}$$

Rezultă valoarea momentului de inerție

$$I = 2\, a^4\, b \cdot H \cdot F = 2 \times 2{,}5 \times 2{,}5 \times 10 \times \times 13{,}2 = 26.000 \text{ cm}^4$$

a — scara lungimilor,
b — scara forțelor.

Distanța dela axa neutră până la locul unde betonul este cel mai solicitat, măsurată pe diagrama:

$$x_b = 12{,}1 \text{ cm}$$

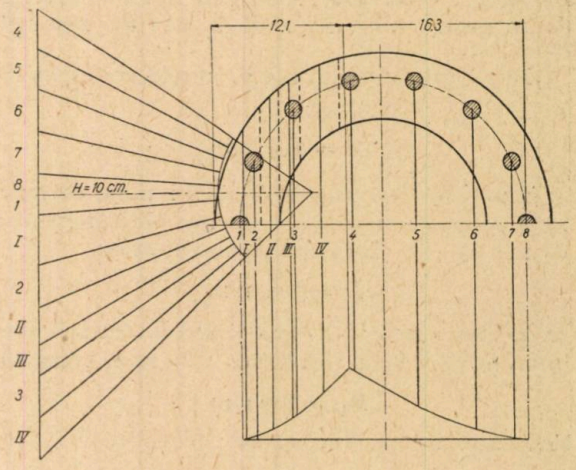


Fig. 10.

iar până la fierul solicitat maximum la întindere

$$x_f = 16{,}3 \text{ cm}$$

Solicitările corespunzătoare se determină din relațiile cunoscute.

Pentru beton compresiunea maximă rezultă:

$$\gamma_b = \frac{M\ max}{I} = 93 \text{ kg/cm}^2$$

iar pentru tensiunea maximă

$$\gamma_f = \frac{n\ M\ max}{I} = 1.930 \text{ kg/cm}^2$$

Pentru beton la care rezistența de compresiune este de 500—600 kg/cm² rezultă un coeficient de siguranță egal cu 5, ceea ce este recomandabil. Pentru fier rezultă un coeficient de siguranță egal cu 2, deci cu 20% mai mare decât cel necesar.

РЕЗЮМЕ

Опоры из центрифугированного железобетона

При посредстве сравнительных данных, указывается преимущество железобетонных центрифугированных опор по сравнению с деревянными и железными.

Описывается производство этих опор на опытной установке, осуществленной в стране. Указываются примененные методы рассчета опор, в качестве примера приводится случай 10 метровой опоры, приложенное усилие у верхушки опоры равняется 250 кг.

RÉSUMÉ

Poteaux en beton armé centrifugé.

Les poteaux en beton armé centrifugé ont des avantages considerables sur ceux en bois ou en fer, ce qui résulte d'un nombre de dates de comparaison. On décrit la première fabrication de ces poteaux dans notre pays, réalisée dans une installation expérimentale. On indique les méthodes de calcul pour leur dimensionnement, en donnant un exemple pratique pour un poteau de 10 m avec un effort de traction de 250 kg.

PRIMA LINIE DE 110 kV. CONSTRUITĂ IN R. P. R. CU POSIBILITĂŢI PROPRII

de ing. TRAIAN IONEŞCU

621.315.1.027·8(498)

Liniile de transport de înaltă tensiune constitue un element de primă importanţă în viitoarele lucrări de electrificare. Un început promiţător a fost realizat prin linia de 110 kV, Azuga-Braşov, construită în condiţiuni destul de grele şi în timp relativ scurt.

Având în vedere că realizarea liniei reprezintă prima lucrare de acest gen concepută, proiectată şi executată cu mijloacele noastre proprii, este util a reda principalele ei aspecte şi probleme.

La alegerea traseului liniei electrice au trebuit luate în considerare condiţiunile tehnice de execuţie şi o serie întreagă de condiţiuni locale, cum au fost: natura terenului, posibilităţile de transportare a stâlpilor, a materialelor, etc.

Criteriile generale care au stat la baza stabilirii traseului au fost următoarele:

a) s'a căutat ca traseul să fie executat în aliniamente cât mai lungi pentru a micşora numărul stâlpilor de colţ, care sunt mai grei şi mai costisitori. S'a căutat ca unghiurile diverselor aliniamente să fie cât mai mari, din motive asemănătoare;

b) pentrucă de-a-lungul liniei trebuia făcut un culoar de trecere prin pădure, s'a căutat ca suprafaţa de pădure defrişată să fie cât mai mică, să nu rămână petece de pădure izolate supuse pieirii şi să nu se strice estetica regiunii;

c) s'a luat în consideraţie apropierea de liniile de telecomunicaţii, evitându-se prin aceasta perturbările. Au fost respectate condiţiunile impuse de « Prescripţiunile pentru reglementarea raporturilor dintre liniile de energie şi cele de transmisiune » din colecţia « Norme şi Prescripţiuni » Nr. 11 a Institutului Român de Energie (I.R.E.), precum şi de normele VDE 0228/1936. Conform acestor Prescripţiuni sunt respectate condiţiunile pentru a nu se produce perturbări, dacă linia de înaltă tensiune şi linia de telecomunicaţii sunt paralele pe toată lungimea liniei şi la o distanţă de 100 m una de alta. S'a mărit totuşi această distanţă din cauza punctelor unde distanţa dintre cele două linii de energie şi telecomunicaţii era cuprinsă între 40—80 m, coeficientul de perturbare crescând foarte mult;

d) la trecerile peste calea ferată s'au respectat « Condiţiunile generale pentru construcţia liniilor de transport de energie electrică la încrucişarea căii ferate şi a traseului telegrafo-telefonic » publicate în Monitorul Oficial partea I, Nr. 104 din 7 Mai 1938;

e) au fost evitate terenurile fugitive (regiunile supuse eroziunii apelor sau regiunile cu grohotiş).

Elementele de construcţie

1. Deschideri utilizate: Deschiderea normală dintre piloni este de 240 m. Deschiderile cele mai mari sunt de 300 şi 360 m.

2. Ipoteze de calcul: determinarea elementelor geometrice, calculul mecanic al conductorilor şi calculul stâlpilor au fost făcute conform prescripţiunilor în vigoare privitor la liniile aeriene de curenţi intenşi publicate în Colecţia I.R.E. Nr. 8. Rezultatele obţinute au fost apoi verificate după normele V.D.E., luându-se în fiecare caz situaţiunea cea mai grea.

Conductorii

Au fost aleşi conductori de cupru, deoarece fabricarea conductorilor de oţel-aluminiu este încă în studiu la noi în ţară.

Caracteristicile conductorilor sunt următoarele:

secţiune nominală . . . $f = 95$ mm²
diametrul exterior . . . $d = 12{,}5$ mm
construcţia conductorului 19 fire de 2,5 ∅ mm
greutatea medie . . . $g = 0{,}852$ kg/m.

Tracţiunea în conductori la încărcarea maximă 24 kg/mm².

A fost aleasă secţiunea de 95 mm², ca să se poată transporta pe circuit trifazic dublu la limita încălzirii 45.000 kVA.

Pierderile prin efluvii sau efect Corona se produc, dacă potenţialul câmpului electric al unui conductor în aer depăşeşte o anumită valoare. Potenţialul maxim al câmpului depinde de presiunea barometrică, de temperatură, de gradul hidroscopic, de factorii atmosferici, de dispoziţia şi natura conductorilor, etc.

La secţiunile de 95 mm Cu diametrul este suficient de mare ca pierderile Corona să fie în limitele admisibile şi să nu apară efluvii luminoase. Pentru conductorul de 70 mm². Cu aceste pierderi devin prea mari, mai ales ţinând seama de presiunea barometrică foarte scăzută din această regiune (pierderile sunt în funcţie de presiune).

Distanţa dintre conductorii liniei a fost stabilită în jurul a 3,5 m. Această distanţă a fost determinată în primul rând în funcţiune de săgeata maximă şi în al doilea rând în funcţie de balansul datorit vântului.

In conformitate cu prescripţiunile pentru linii aeriene I.R.E. Nr. 8 sarcina datorită vântului este presupusă la 125 kg/m², admiţându-se un coeficient de reducere de 0,6 pentru corpurile rotunde.

Formula de calcul pentru distanța dintre conductori după prescripțiile I.R.E. este următoarea:

$$d = 0{,}15\, f + 0{,}010\, E + 0{,}30$$

în care: f este săgeata maximă a conductorilor care la 0°C și suprasarcina dată de I.R.E. —0,75 $\sqrt{d}$ kg/m este de 10,6 m pentru deschiderea normală de 240 m (săgeata la + 40°C este de 9,80 m).

E: tensiunea în kV.

Verificarea VDE

$$d = 0{,}75 \sqrt{f_{40^0}} + \frac{E}{150}$$

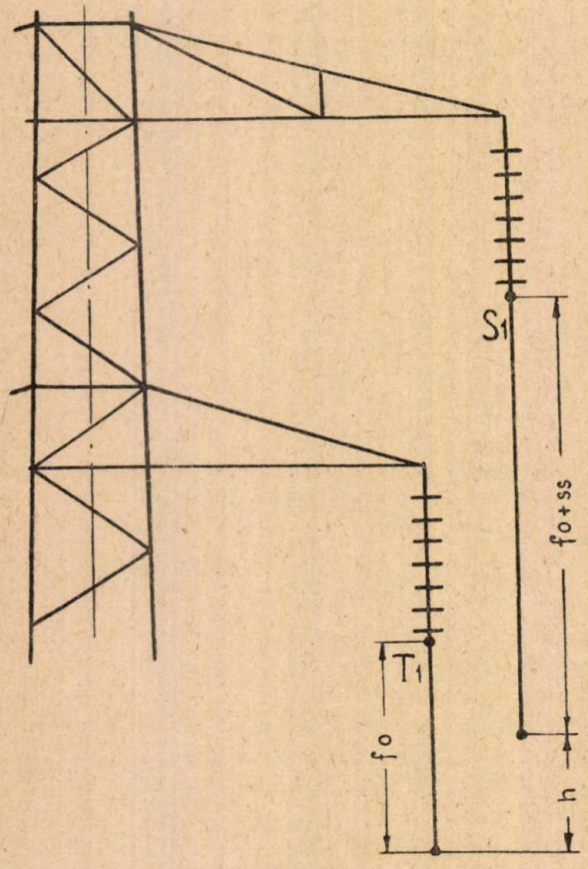


Fig. 1.

Menționăm că formula VDE ne dă distanțe ceva mai mari pentru distanțele dintre conductori (f_{40} este săgeata datorită încărcării VDE 0,18 $\sqrt{d}$).

Cu distanța obținută din calcul s'a făcut apoi verificarea balansului datorită vântului, precum și verificarea distanței dintre conductori la descărcarea chiciurii. S'a considerat cazul cel mai defavorabil: conductorul depe traversa II încărcat cu chiciură, iar conductorul depe traversa III fără chiciură.

La distanțele reeșite din calcul s'a mai dat un spor de siguranță, ajungându-se astfel la 3,50 m.

Firul de pământ

Linia este protejată contra supratensiunilor atmosferice printr'un fir de oțel de 50 mm² secțiune. S'a luat această secțiune, deoarece s'a constatat că o descărcare atmosferică oricât de puternică nu topește în niciun caz o secțiune de oțel de 50 mm². La firul de pământ curentul de descărcare a trăsnetului se împarte în două direcții, deci secțiunea firului de pământ de 25 mm² ar fi suficientă. Pentru o mai bună eficacitate s'a luat în mod acoperitor secțiunea de 50 mm².

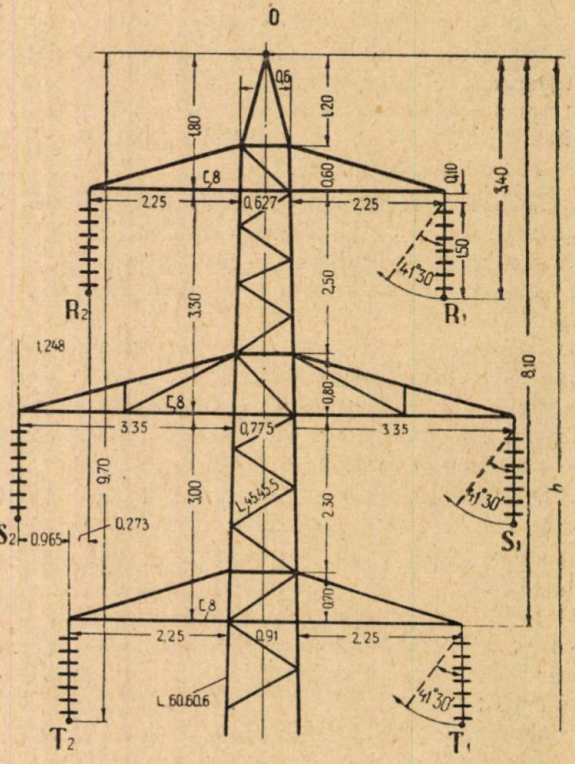


Fig. 2.

S'a făcut un calcul apreciativ al protecției firului de pământ.

Dată fiind poza conductorilor în care o este firul de pământ și R, S, T conductorii electrici, vedem domeniul în care firul de pământ protejează 100%. Conductorii R, S, și T au o protecție respectiv 75—98% (protecția de 100% este greu de realizat).

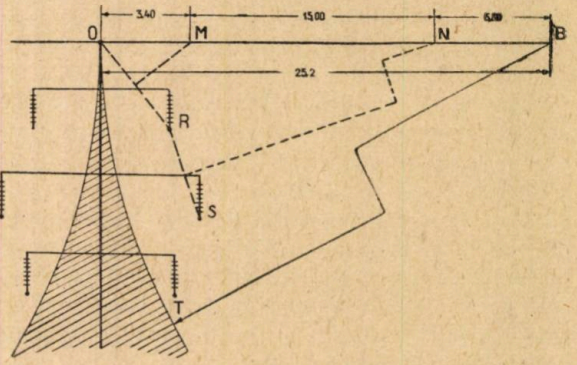


Fig. 3.

Caracteristicile firului de pământ

secțiunea nominală . . $s = 50$ mm²
diametrul exterior . . . $d = 9$ mm

construcţia conductorului 7 fire a 3 Ø mm
greutatea medie . . . $g = 0{,}402$ kg/m
materialul . . . . . oţel zincat la cald.
Tracţiunea în fir la încărcarea maximă 36 kg/mm².

Săgeata firului de pământ la 0° şi suprasarcina I.R.E. pentru deschiderea normală de 240 m este $f = 10{,}6$ m. La $+40^0$C $f = 9{,}37$ m.

Distanţa dintre firul de pământ şi conductorul liniei este de 4,3 m.

Suporţii

Stâlpii sunt construiţi din oţel (construcţie metalică din fiare profilate), având în vedere importanţa deosebită a acestei linii (linie electrică categoria I).

Ei suportă două circuite trifazice de 95 mm² secţiune cupru şi un fir de pământ din fier de 50 mm² plasat în capul şi axa pilonului. Conductorii sunt plasaţi simetric în raport cu planul axial al stâlpului în trei planuri orizontale. Această dispoziţie este avantajoasă din punct de vedere al securităţii şi al exploatării. Prezintă avantajul de a suprima eforturile mari de tensiune. Din diferite tipuri de stâlpi calculaţi în aceleaşi ipoteze s'a găsit că stâlpul adaptat este cel mai economic.

Prezintă, de asemenea, avantajul unei bune protecţii a firului de pământ.

Felurile de stâlpi întrebuinţaţi:

a) stâlpi de susţinere *S*—240 (55 cu suspensie simplă şi 10 cu suspensie dublă).
b) stâlpi de susţinere *S*—300;
c) » » susţinere *S*—360;
d) » » întindere *I*—240;
e) » » întindere şi colţ 160°
f) » » colţ 140° ;
g) » » colţ 180° .

Aceste tipuri de stâlpi au fost determinate după configuraţia traseului. Stâlpii de colţ au fost încadraţi numai în două tipuri de 180° şi 140° , deoarece nu era economic de a se crea prea multe tipuri de stâlpi.

Greutatea stâlpului de susţinere normal de 240 m este de circa 2.900 kg.

Greutatea stâlpului de întindere în aliniament circa 5.600 kg.

Dimensiunile stâlpului: vom indica dimensiunile stâlpului de susţinere de 240 m.

Înălţimea stâlpului deasupra solului:

$$h = 25{,}2 \text{ m.}$$

Adâncimea de îngropare:

$$g = 2{,}5 \text{ m.}$$

Înălţimea vârfarului.

Pentru a se obţine o protecţie suficientă a liniei împotriva descărcărilor atmosferice s'a ales $t = 1{,}20$ m.

Înălţimea totală a stâlpului:

$$H = 28{,}9 \text{ m.}$$

Distanţa conductorului cel mai de jos până la pământ:

6,84 m (la $+40$ C.

Lăţimea stâlpului la vârf: 60 cm.

Creşterea de lăţime pe verticală: 4,5 cm/m.

Pentru construcţia pilonului au fost întrebuinţate fiare profilate corniere *L* pentru montanţi şi diagonale, iar pentru traverse fier *U*. Cornieru minim întrebuinţat este de L 45 × 45 × 5, iar nitul de 15 mm Ø.

Stâlpul este împărţit în 4 tronsoane de lungime aproximativ egală, bazate pe consideraţiile de rezistenţă şi transport. Traversele sunt confecţionate dintr'o singură bucată (montajul se face pe capul stâlpului), îmbinate de montanţi prin buloane cu ajutorul guseelor.

Fundaţiile pilonilor sunt fundaţii bloc sau fundaţii în trepte, fiind calculate în funcţie de rezistenţa solului. In general terenul este bun, în foarte multe locuri stâncă, nepunându-se probleme speciale în acest sens. Pentru stâlpii de susţinere au fost întrebuinţate fundaţii de aproximativ 15 m³ beton, iar pentru stâlpii de întindere în mediu 35—40 m³.

Stâlpii au fost puşi individual la pământ prin plăci galvanizate de 1.000 × 1.000 × 3 mm, introduse sub fundaţia pilonului la o distanţă de circa 2 m. Legătura la placa de pământ a fost făcută prin platbanda galvanizată de 30 × 5 mm prinsă la 1,8 m dela baza stâlpului. Platbanda este prinsă de stâlp prin buloane galvanizate, iar montantul unde se face legătura este cositorit pe o lungime de circa 80 mm.

Izolatorii

Izolatorii întrebuinţaţi sunt de tip «Motor» VK3.

Echipamentul lanţului de susţinere pentru 110 kV: 3 elemente şi un adaos (VKZ3).

Pentru stâlpii de întindere şi colţ 4 elemente.

A fost întrebuinţat normal un singur lanţ de izolatori pe fază. In cazuri speciale, cum ar fi trecerea peste case, linii de telecomunicaţii, C.F.R., s'au pus două rânduri de lanţuri (suspensie dublă).

Armăturile

Armăturile întrebuinţate sunt de tipul Hofmann. Pentru stâlpii de susţinere au fost prevăzute cleme cu declanşare automată (mijloc de a uşura stâlpul). In regiunile populate au fost întrebuinţate cleme fixe de suspensie.

Pentru întindere au fost prevăzute cleme conus. Clemele sunt confecţionate din fontă maleabilă.

Ca dispozitive de protecţie sunt întrebuinţate coarnele duble în cruce. Inelele de gardă nu puteau fi întrebuinţate din cauza clemelor cu declanşare automată (recomandarea catalogului Hofmann).

* * *

Această importantă lucrare, în cadrul Planului de Stat, a putut fi terminată în timpul record de patru luni și jumătate, datorită efortului continuu și elanului creator al muncitorilor, tehnicienilor și inginerilor atât din Intreprinderea Regională de Electricitate Brașov, cât și al celor dela Sovrom-petrol-Câmpina, care — lucrând în spiritul întrecerilor socialiste — au învins toate dificultățile, știind că în felul acesta corespund sarcinilor trasate de Partid și contribue la instaurarea cu un ceas mai devreme a socialismului în Republica Populară Română.

РЕЗЮМЕ

Первая электрическая линия в 110 кв.

Для первой линии в 110.000 кв запроектированной и построенной нашими собственными средствами, указаны строительные детали и критерии проектирования, уделив особенное внимание металлическим опорам.

RÉSUMÉ

Première ligne électrique de 110.000 V.

La première ligne de 110.000 V, conçue, projetée et exécutée par nos propres moyens, est décrite par les principaux élements du projet et de la construction, insistant spécialement sur les pylones métalliques.

DESPRE INDEPĂRTAREA SARCINILOR ADIȚIONALE DEPE LINIILE DE TRANSPORT AERIENE ELECTRICE

de prof. univ. LADISLAU VEREBÉLY

621: 315,175

Sarcinile adiționale la liniile de transport prezintă un pericol important, cu aspect capricios, pentru siguranța de funcționare. Prescripțiunile (*D* 21) pentru liniile aeriene stabilesc numai adausul de sarcini ($Z = 325 + 25, d\ g/m$) de completat în calculul static; este însă îndeobște cunoscut că, pe lângă această valoare minimă stabilită de prescripțiuni, în anumite timpuri și locuri se ivesc sarcini mult mai mari, care pot cauza grave și costisitoare perturbări. Inlăturarea sarcinilor adiționale în timp de iarnă reprezintă de aceea o preocupare importantă pentru exploatarea uzinii.

Modul cel mai primitiv pentru îndepărtarea acestor sarcini este de a lovi conductele cu ajutorul unei prăjini din material izolant. Cum cel care execută lucrarea trebue să stea mai în afara traseului, prăjina ajunge la dimensiuni de 8—10 m lungime. Acest fapt face manipularea greoaie, deoarece loviturile trebue executate cu atenție specială, astfel ca legăturile și izolatorii să nu sufere. Se mai poate întâmpla ca sarcinile adiționale (chiciură, zăpadă, poleiu), să cadă deodată între doi stâlpi, iar conducta eliberată brusc să se balanseze și să creieze inconveniente. De aceea acest mod de curățire se folosește, chiar la liniile cu mică tensiune, numai când conductele nu sunt sub tensiune. Mai bun este întrucâtva sistemul prin care conductele se curăță cu un inel pus în jurul conductei și tras de a lungul ei, cu ajutorul unei funii. Se înțelege dela sine că manipularea se oprește la fiecare stâlp, pe care trebue să se urce manipulantul pentru trecerea inelului de cealaltă parte a stâlpului. Din aceste cauze, operația nu se poate face decât dacă rețeaua este scoasă de sub tensiune. Mai adăogăm că urcarea pe stâlpul lunecos în timpul iernii este periculoasă și răpește mult timp, manipularea fiind greoaie. Inconvenientul la amândouă aceste metode de curățire mecanică este că trebue făcută inspectarea liniei pe vreme cu totul nefavorabilă din cauza viscolului și a gerului și pe un teren accidentat, condițiuni din cauza cărora executarea curățirii de către personalul îngrijitor devine de multe ori imposibilă.

S'au făcut experiențe pentru prevenirea așezării sarcinilor adiționale, prin ungerea sârmelor cu materii unsuroase, însă până acum nu s'a ajuns la rezultate practice acceptabile. In aceste condițiuni, mai ales pentru liniile de transport mai mari, singura metodă eficientă și aplicabilă oricând este topirea chiciurii cu energie electrică. Incălzirea se poate face fie printr'o instalație separată, de exemplu prin legarea unui transformator la *punctul nul*, dar este mai simplă — și de aceea se practică în general — metoda de a lega linia în scurt circuit între capetele de pornire și de sosire, sub o tensiune așa de mare ca energia termică produsă în conductor să topească acele sarcini.

In cazul unui transport de energie electrică prin circuite duble se poate găsi posibilitatea ca în timpul zilei, când încărcarea centralei de forță nu este prea mare, să rămână în funcțiune numai un singur circuit, iar pe celălalt să se procedeze la îndepărtarea acestor sarcini fără ca să fie deranjat

consumatorul. In cazul unui singur circuit de transport este nevoie, în general, pentru topirea chiciurii, etc., de o întrerupere a livrării energiei, însă o conducere pricepută poate executa aceasta în așa fel ca deranjul consumatorilor să fie minim și incomparabil mai mic decât s'ar întâmpla la o rupere neprevăzută a conductelor.

Soluționarea îndepărtării chiciurii cuprinde o parte tehnică și o parte economică și anume: este în funcție de energia calorică necesară pentru topire și de puterea necesară pentru aceasta. De sigur că, pentru a topi un strat de chiciură de o anumită grosime, ne trebue o intensitate minimă într'un timp determinat. Nu este însă practic, nici economic, de a lua această intensitate cu mult mai mare decât e necesară, pe de o parte pentru a nu depăși temperatura necesară pe care o poate suporta materialul conductelor și instalațiunilor un timp mai îndelungat, iar pe de altă parte pentru că ar putea să fie neeconomic, după cum se va demonstra din exemplul de mai jos. Căci și în cazul limitării la strictul necesar se consumă o cantitate de energie însemnată, dar nu numai numărul de kWh utilizați pentru încălzire — respectiv costul lor — are importanță, ci și capitalul învestit în transformatorul pentru călzire și instalațiunile anexe.

Pentru calcularea intensității energiei necesare încălzirii, literatura de specialitate se referă la formula ing. dr. Halbach, conform căreia intensitatea de încălzire necesară este:

$$I = 222 \sqrt{\frac{\tau}{\rho}} \cdot d^{1,2} \; A \qquad (1)$$

unde:

τ ^0C este temperatura maximă pe care o permit conductele peste 0 ^0C;

ρ rezistența specifică a materialului conductelor în ohm/km/mm^2 la 15 ^{0}C;

d diametrul conductei în cm.

Formula pentru calcularea intensității energiei necesare topirii chiciurii a fost întocmită numai pe baza datelor obținute din experiență, deoarece Halbach a stabilit aceste date în funcție de temperatura conductelor fără chiciură, experiențele făcându-se în aer puțin mișcat. Aceste date au fost înlocuite apoi cu intensitățile de energie corectate pe baza experiențelor executate la unele centre care au rețele de transport aeriene și s'a ajuns la rezultatul că valoarea lui τ din formulă este între 30—40 ^{0}C. Se presupune deci, prin reciprocitate, că formula va da o valoare aproximativă intensității energiei de topire, dacă în loc de τ se pune cca 40 ^{0}C, când

$$I = \frac{1400 \cdot d^{1,2}}{\sqrt{\rho}} \; A \qquad (2)$$

Această deducție a formulei ne întărește îndoiala în valoarea ei. Se înțelege dela sine, că dacă în formula $\tau = f_e\,(I_2 r)$ înlocuim intensitatea cu valori obținute din experiențe și dacă temperatura astfel calculată o înlocuim în formula: $I = f_2 \sqrt{\frac{\tau}{r}}$, vom obține în condițiuni similare aceeași intensitate. Din punct de vedere fizic, nu ne poate mulțumi o formulă în care grosimea stratului de chiciură nu apare și nici timpul necesar pentru topire. Aceste valori se cuprind în general în constanta formulei, 222 respectiv 1400. Pe conducătorul de uzină îl interesează însă nu numai valorile deduse din generalități constatate în altă parte, pe baze necunoscute de el și care se pot aplica numai prin asimilare, ci în primul rând îl interesează, în cazul unei grosimi de chiciură determinate, ce intensitate e necesară și în cât timp se poate topi.

In cele ce urmează vreau să fac cunoscut un calcul care să răspundă precis acestor întrebări. Am fost determinat să fac acest calcul cu ocazia chiciurii groase din iarna anului 1930/931, pe care am studiat-o împreună cu colegul Madarász Victor, la linia de transport de 110 kV Banhida-Budapesta, pusă în funcțiune de Magyar Dunán-

Fig. 1.

tuli Villamossági R. T., cu o jumătate de an înainte. Pe baza rezultatelor acestor calcule s'a comandat instalația de topire a chiciurii pentru linia de transport Banhida care prin funcționarea ei excepțional de bună cum și prin valorile măsurate, a dovedit și în practică precizia sistemului de calcul.

Chiciura înfășoară conductele în formă de cilindru, iar bărbiile mai mici sau mai mari care se prezintă în diferite locuri n'au importanță, deoarece se așază lateral sau în jos, iar topirea are efect numai în direcție verticală (vezi fig.). Ca să putem elibera sârma așezată cam în mijlocul cilindrului de chiciură, trebue să producem teoretic o cantitate de căldură prin energia dată în rețea, care să topească în mod continuu stratul de chiciură în contact cu cablul, astfel — în urma apăsării pe care o provoacă greutatea chiciurii — apa se strecoară sub conductă unde înghiață din nou. In acest mod, cilindrul de chiciură, prin greutatea proprie, coboară tot mai mult. Cu alte cuvinte, conducta se îndepărtează din ce în ce de axa cilindrului, până în momentul când atinge suprafața de sus a cilindrului, când chiciura cade. Se pune, deci, problema de a se topi din învelișul de chiciură o porțiune corespunzătoare pentru eliberarea conductei.

Fie q_z, dm^2 secțiunea acestei spărturi și γ_z, kg/dm^3 densitatea chiciurei.

Cum pentru topirea de 1 kg de zăpadă sau ghiață la temperatura de 0^0 C sunt necesare 80 de calorii, pentru topirea unei spărturi lungi de 1 km se necesită: $(10000\ q_z \cdot \gamma_z)\ 80 = 800 \cdot 10^3 \cdot q_z \gamma_z$ Cal $= 930\ q_z \gamma_z =$ kWh.

Având în vedere că depunerea chiciurii are loc în general între 0° C şi —10 °C, când ghiaţa, cu un coeficient caloric de 0,474, trebue încălzită la 0° C, energia necesară pentru topirea chiciurii pe fiecare km de fir este aproximativ de $1000 \cdot q_z \cdot \gamma_z$ = kWh.

Dacă rezistenţa conductei la temperatura de încălzire o notăm cu r ohm/km şi intensitatea cu $I \cdot A$, atunci pe o lungime de 1 km de cablu este necesară o energie de:

$$I^2 \cdot r \cdot T \cdot 10^{-3} \text{ kWh. } (T = \text{Timpul}).$$

Ghiaţa fiind un bun izolator, randamentul de topire se poate lua 100% şi în acest caz

$$q_z \cdot \gamma_z \cdot 10^3 = I^2 \cdot r \cdot T \cdot 10^{-3},$$

din care rezultă că

$$I = 1000 \sqrt{\frac{q_z \cdot \gamma_z}{r \cdot T}} \cdot A, \qquad (3)$$

care este, deci, intensitatea necesară topirii.

Pentru utilizarea mai practică a formulei exprimăm q_z în funcţie de diametre şi anume:

$$q_z \cong \frac{d}{100} \cdot \frac{D_z}{2 \cdot 100}$$

unde

d = diametrul circumferinţei cablului mm,
iar D_z diametrul cilindrului de chiciură, mm.

Inlocuind valoarea lui q_z în formula 3), căpătăm formula cea mai comodă de întrebuinţat şi anume:

$$I = \sqrt{50 \frac{d}{r}} \sqrt{\frac{D_z \cdot \gamma_z}{T}} A \qquad (4)$$

Pentrucă $r \cong \frac{\rho}{\frac{d^2 \pi}{4}}$, unde ρ este rezistenţa exprimată în ohm/km/mm² la temperatura de încălzire, formula 4) se poate scrie şi în forma:

$$I = \sqrt{40 \frac{d^3}{\rho}} \sqrt{\frac{D_z \cdot \gamma_z}{T}} A \qquad (5)$$

Termenul de sub primul radical conţine datele constante ale conductei, care se pot calcula o singură dată, termenul de sub al doilea radical depinde de cantitatea şi starea chiciurii şi de timpul necesar pentru topire, adică date care influenţează topirea. De aceea, în concluzie, formula ia forma:

$$I = K \sqrt{\frac{D_z \cdot \gamma_z}{T}} A \qquad (6)$$

Se vede dar că intensitatea necesară topirii este direct proporţională cu grosimea şi densitatea chiciurii şi invers proporţională cu timpul de topire.

Cunoscând intensitatea curentului de topire, putem calcula tensiunea necesară din linia pusă în scurt circuit, precum şi puterea aparentă şi efectivă.

Fie:

x reactanţa unui conductor în ohm/km;

H lungimea conductorului în km.

Pentru un curent trifazic tensiunea necesară la borne este:

$$U_k = \sqrt{3} \cdot I \cdot H \cdot \sqrt{r^2 + x^2}\, V \qquad (7)$$

Puterea aparentă:

$$\sqrt{3} \cdot U_k \cdot I \cdot 10^{-3}\, kVA. \qquad (8)$$

Factorul de putere:

$$\cos \varphi = \frac{r}{\sqrt{r^2 + x^2}} \qquad (9)$$

Puterea reală:

$$N = \sqrt{3} \cdot U_k \cdot I \cdot \cos \varphi \cdot 10^{-3} \text{ kW} \qquad (10)$$

şi în fine energie totală necesară:

$$M = N \cdot T \text{ kWh.} \qquad (11)$$

Dacă există o instalaţie de topire, şeful uzinii poate proceda conform formulei 6). Timpul de topire T se poate stabili în funcţie de exploatarea uzinii. Valorile pentru D_z şi γ_z sunt raportate de organele de control pe baza măsurătorilor sau evaluărilor pe teren. D_z se poate măsura cu destulă precizie şi numai valoarea lui γ_z este mai dificilă de determinat, fapt care aduce o nesiguranţă în calcul. Dacă chiciura sau, mai mult, ploaia se transformă în poleiu, γ_z este egal aproximativ cu 0,9. In cazul unei chiciuri pufoase, γ_z este egal aproximativ cu 0,2. Bazat pe experienţe din unele date măsurate, personalul de control al liniei de transport va putea evalua γ_z cu o aproximaţie destul de bună. In cazul când nu există nicio indicaţie, se va lua pentru γ_z o valoare cuprinsă între 0,4—0,6.

Dacă e vorba de proiectarea unei instalaţii de chiciură, folosim formula 4) sau 5). Este practic de a porni dela sarcinile adiţionale prevăzute de prescripţiuni, determinându-se astfel diametrul D_z şi luând ca bază γ_z = 0,9. Nu este motivat să se ia în consideraţie o chiciură mai groasă, când uzina este înzestrată cu o instalaţie de topire a chiciurii, căci se presupune că exploatarea uzinii va folosi primul moment pentru eliberarea liniilor de depunerea chiciurii. Procedându-se astfel, potrivit experienţelor chiciura nu se va îngroşa în aşa măsură în câteva ore, încât să depăşească greutatea sarcinilor adiţionale prescrise. Dacă totuşi chiciura s'ar îngroşa la un diametru mai mare, compunerea ei este mai pufoasă şi deci $D_z \cdot \gamma_z$ va fi mai mic. Pentru proiectare este practic a se lua timpul de topire T = 1/2 —1 oră, iar instalaţia de topire să fie încercată la un timp de încălzire de cca 3 ore. Rezistenţa r a reţelei, respectiv ρ rezistenţa specifică a materialului, se consideră la temperatura de 25—30° C.

Dacă am calculat intensitatea curentului necesar topirii, putem aplica şi formula lui Halbach,

căci se poate să fie pe linii secțiuni care dela început au fost fără chiciură, ori — pentrucă chiciura a fost în cantitate neînsemnată — a căzut înainte de a se proceda la încălzire, deci conductele se găsesc în situațiunea pe baza căreia a fost determinată formula lui Halbach. Creșterea temperaturii în aceste secțiuni, în cazul intensității curentului de încălzire I . A, este

$$\tau = \left[\frac{I}{222}\right]^2 \cdot \frac{\rho}{d^{2,4}} {}^0C$$

Exemplu:

Cu datele liniei de transport de cupru — cadmiu de 110 kV Banhida-Budapesta.

$d = 12$ mm; $H = 70$ km;
$r_{30} = 0{,}26$ ohm/km; $\rho_{15} = 19{,}9$ ohm/km/mm^2
$x = 0{,}46$ ohm/km.

Ținând seama de formula 4):

$$K = \sqrt{50\,\frac{d}{r}} = \sqrt{\frac{50 \cdot 12}{0{,}26}} = 48$$

care a dus la formula 6):

$$I = 48\sqrt{\frac{D_z \cdot \gamma_z}{T}} \cdot A \qquad 12)$$

Sarcina reglementară adițională de chiciură este:

$$Z = 325 + 25 \cdot d = 625 \text{ g/m} = 0{,}625 \text{ kg/m}.$$

(ceea ce corespunde la noi după *I. R. E.* la $Z = m\sqrt{d}$

Dacă

$\gamma_z = 0{,}9$ kg/dm^3, atunci din $Z\,D_z \cong 32$ mm.

Admițând pentru topire $T = 1/2$ oră, atunci curentul de topire

$$I = 48\sqrt{\frac{32 \cdot 0{,}9}{0{,}5}} \cong 364\ A$$

Cum impedanța liniei este

$$\sqrt{r^2 + x^2} = \sqrt{0{,}26^2 + 0{,}46^2} = 0{,}53 \text{ ohm/km},$$

tensiunea de topire ce poate produce curentul necesar topirii în stare de scurt circuit a rețelei este:

$$U_k = \sqrt{3} \cdot 364 \cdot 70 \cdot 0{,}53 = 23400 \text{ V}.$$

Din care puterea aparentă este:

$$\sqrt{3} \cdot 23400 \cdot 364 \cdot 10^{-3} = 14750 \text{ kVa}.$$

Dacă factorul de putere este:

$$\cos\varphi = \frac{0{,}26}{0{,}53} = 0{,}49$$

puterea reală va fi:

$$N = 14750 \cdot 0{,}49 = 7230 \text{ kW}$$

Energia necesară pentru topire:

$$M = 7230 \cdot 0{,}5 = 3615 \text{ kWh}$$

Dacă prețul de cost pentru producerea energiei electrice este de ordinul de 4 lei/kWh, atunci topirea mai sus calculată costă aproximativ 15.000 lei. Această sumă este fără îndoială neînsemnată față de cheltuielile și pagubele pe care le poate provoca chiciura, prin ruperea conductorilor liniei de transport, eventual și a stâlpilor.

Ridicarea de temperatură a conductorilor pe porțiunea liberă de chiciură a liniei de transport după formula lui Halbach este:

$$\tau = \left[\frac{364}{222}\right]^2 \cdot \frac{19{,}9}{1{,}2^{2,4}} \cong = 35\ {}^0C$$

ceea ce este absolut fără pericol.

Dacă prelungim timpul topirii la $T = 1$ oră, atunci valoarea intensității și tensiunii de topire va fi cu $\sqrt{\frac{0{,}5}{1}} = 0{,}707$ ori mai mare, iar puterea necesară cu $\left[\sqrt{\frac{0{,}5}{1}}\right]^2 = 0{,}5$ ori mai mică și anume:

energia de topire	$I = 257\ A$;
tensiunea de topire	$U_k = 16550$ V;
puterea aparentă	$N_a = 7375$ kVA;
puterea reală	$N_w = 3615$ kW

Energia necesară pentru topire de 3615 kWh este tot atâta cât a fost mai înainte, fapt natural, deoarece este vorba de topirea aceleiași cantități de chiciură. Cheltuielile de topire rămân în consecință neschimbate (rotund 15.000 lei).

Confruntarea rezultatelor celor două analize scoate în evidență, în mod pronunțat, problema economică a topirii chiciurii. Se poate constata că, din punct de vedere al cheltuielilor de regie, este indiferent, dacă executăm topirea în timp de 1/2 oră sau 1 oră, însă în cheltuielile de investiții se prezintă o economie însemnată în favoarea topirii într'un timp mai lung. In cazul topirii într'o 1/2 oră, trebue făcută o instalație (transformator, etc.) de 24 kV tensiune, având puterea aparentă de 15.000 kVA, iar dacă admitem un timp de topire de 1 oră, este nevoie de o instalație de numai 17 kV tensiune și de 7.500 kVA puterea aparentă, deci e necesară o instalație de jumătate mărime, ca putere aparentă.

Din cele de mai sus rezultă că, din punct de vedere economic, este nevoie ca timpul de topire — dacă continuitatea uzinei nu pretinde în mod excepțional o prescurtare a timpului de topire — să fie ales mai lung, căci altfel o instalație devine prea costisitoare. In schimb ar fi greșită ideea de a prelungi prea mult timpul de topire — chiar dacă situația uzinei o permite — ajungând la o instalație de foarte mică capacitate și cu care tot am realiza țelul nostru. Greutatea chiciurii — presupunând că condițiunile formării ei nu se schimbă — crește cu pătratul timpului. De aceea, fiecărei cantități de chiciură în curs de formare îi corespunde o intensitate minimală, care o poate topi în timpul formării. Sub această valoare minimală a intensității, chiciura ce se formează nu se mai topește.

Experiențele obținute în această direcție demonstrează că proiectarea este bună, dacă timpul de topire se fixează la 1/2—1 oră. Când vrem însă să folosim rezultatele astfel obținute pentru fixarea tipului transformatorului de topire, trebue luat în considerare că capacitatea termică a transformatorilor cu răcire corespunzătoare este prea mare și ei se pot considerabil supraîncărca în scurtul timp de utilizare. De exemplu, transformatorul de topire al liniei Bánhida este un tip cu capacitate nominală de 10.000 kVA, dar în timp de o oră se poate supraîncărca cu 33%; tensiunea lui se poate schimba în trepte de 13—19,5—26 kV, prin care se asigură topirea cu siguranță, în timp de cca 1/2 oră, a chiciurii maximale ce poate să se formeze. Pentru topirea chiciurii la linia de transport Bánhida-Budapesta, se folosește treapta de 19,5 kV

Traducere de ing. *I. Andrasy*

РЕЗЮМЕ

К удалению добавочных нагрузок на линиях электропередачи

Необходимая сила тока для плавки гололёда устанавливается обычно посредством эмпирической формулы, которая не принимает во внимание ни толщину стенок гололёдного образования, ни необходимого времени для его плавки. Предлагается и выводится новая формула, более точная, включающая обе вышеуказанные величины. Применяя эту формулу обсуждаются критерии для наивыгоднейшего рассчета плавильной установки, наглядным примером служа существующая установка.

RÉSUMÉ

De l'enlèvement des charges additionnelles des lignes électriques aériennes.

Le calcul de l'intensité nécessaire pour fondre les charges de givre est fait d'habitude par une formule empirique, qui ne considère ni l'epaisseur du dépôt de givre, ni le temps nécessaire pour le fondre. On propose et on déduit une nouvelle formule plus exacte, qui tient compte de ces deux éléments.

Utilisant cette formule on discute les raisons pour un juste choix des élements d'une installation pour la fonte des dépôts de givre, exemplifié sur l'exécution d'une installation existente.

CONSIDERAȚII ASUPRA CALCULULUI MECANIC AL ROTORULUI UNUI ALTERNATOR

de ing. *ANGHEL VASILESCU*

621.313.322.—84.001.24

Alternatorii cu poli aparenți — poli care au o greutate de ordinul sutelor de kilograme — produc, la vitesele periferice în jurul valorii de 40 m/sec (vitesă obișnuită la mașinile electrice), solicitări în piesa de fixare a polilor, ce nu pot fi desconsiderate.

Alternatorii de 1.500 și 1.000 rot/min, dacă sunt cu poli aparenți, au în general polii fixați într'un butuc calat pe arborele mașinii, butuc ce este în general suficient de larg dimensionat.

Pe măsură însă ce numărul de poli crește, se utilizează o altă execuție și anume:

Pe butucul turnat cu mai multe brațe, se presează un inel din oțel forjat, iar în acest inel se fixează polii magnetici, fie prin buloane, fie prin cozi de rândunică.

Polii magnetici, de greutatea și vitesa menționate mai sus, dau naștere la forțe centrifugale de ordinul sutelor de mii de kilograme pentru fiecare pol, forțe care tind să transforme inelul de fixare într'un poligon cu un număr de laturi egal cu numărul polilor. Cu alte cuvinte, sub fiecare pol se naște tendința să se formeze un unghiu al poligonului, deci o încovoiere mai accentuată decât curbura inițială a inelului de fixare.

Incovoierile fiind produse de momente, rezultă că la locul de încastrare al fiecărui pol se produc momente de încovoiere.

Ne propunem, deci, să determinăm valoarea acestor momente, respectiv solicitările produse de ele, pentru ca împreună cu solicitarea normală pe secțiune, să se determine secțiunea inelului, a cărei valoare mai este impusă dealtfel și de inducția magnetică admisibilă.

Alternatorii de turație mică, având la frequențe de 50 per/sec un număr mare de poli de dimensiuni mai reduse, produc prin totalitatea lor o solicitare static determinată asupra inelului pe care sunt fixați, pe baza căreia se dimensionează secțiunea inelului. Pentru acest caz este suficient un surplus de câteva procente asupra secțiunii rezultate din calculul static determinat, pentru ca solicitarea cauzată de momentul de încovoiere produs de pol să fie acoperită prin acest adaos. Cu totul alta este însă situația alternatorilor cu un număr mic de poli.

La 6 poli execuția poate fi fără inel, adică cu polii fixați direct în butuc, încât o analiză amănunțită nu mai este practic necesară.

Vom analiza, deci, cazul unui alternator cu 8 poli și vom considera o mașină executată având următoarele date:

Puterea $P = 1.300$ kVA.

Numărul polilor $2p = 8$. Turația $n = 750$ rot/min.

Diametrul interior al statorului = 1.470 mm.

Lungimea activă a statorului = 360 mm.
Factorul de acoperire al polului = 0,69.
Inducția în întrefier = 8.000 Gauss.
Inducția în piesa polară = 14.000 Gauss.
Excitația maximă 17.000 AS la 80 Volți tensiune de excitație.
Intrefierul = 12 mm.
Înălțimea lăcașului bobinei de excitație = 166 mm.
Secțiunea miezului polului = 260 × 320 mm = = 830 cm².
Fluxul magnetic $\Phi = 830 \cdot 14000 = 11{,}6 \cdot 10^6$ Maxwell.
Înălțimea radială maximă a piesei polare = = 45 mm.
Înălțimea totală a polului = 166 + 45 = 211 mm.
Înălțimea cozii de rândunică = 30 mm.
Din aceste date rezultă diametrul exterior al inelului = 1.470 — 24 — 2(166 + 45) = 1.024 mm.
Diametrul interior al inelului de fixare = = 690 mm.
Rezultă deci o grosime radială a inelului de fixare de:

$$\frac{1024 - 690}{2} = 167 \text{ mm.}$$

din care se scade coada de rândunică;

$$167 - 30 = 137 \text{ mm.}$$

Secțiunea care preia efortul mecanic va fi:

$$137 \cdot 320 \cdot 10^{-2} = 435 \text{ cm}^2$$

iar secțiunea utilă pentru fluxul magnetic în jurul rotorului: $167 \cdot 320 \cdot 10^{-2} = 532$ cm², ceea ce conduce la o inducție de:

$$\frac{11{,}6 \cdot 10^6}{2532} = 10900 \text{ Gauss,}$$

o valoare destul de mică pentru o mașină modernă.
Să vedem acum care este situația solicitării mecanice.
Fiecare pol cântărește împreună cu bobinajul 230 kg.
Distanța centrului de greutate al polului la centrul axului va fi:

$$\rho = \frac{1024}{2} + \frac{166 + 45}{2} = 512 + 105 = 617 \text{ mm.}$$

Notăm cu Q forța centrifugă produsă de fiecare pol; deci:

$$Q = \frac{G}{g} \rho \omega^2$$

unde $G = 230$ kg $g = 9{,}81$ $\rho = 0{,}617$ m

$\omega = \frac{n_1 \cdot \pi}{30}$ iar $n_1 = 1{,}3\, n$. (1,3 coef. de ambalare)

$$\omega = \frac{3{,}14 \cdot 1{,}3 \cdot 750}{30} = 102 \text{ sec}^{-1}$$

$$\omega^2 = 102^2 = 10400 \text{ sec}^{-2}$$

$$Q = \frac{230}{9{,}81} \cdot 0{,}612 \cdot 10400 = 180.000 \text{ kg.}$$

Reprezentăm în figură schema acțiunii forțelor centrifugale. Considerăm partea superioară a semicercului ca un arc încastrat în punctele A și B.

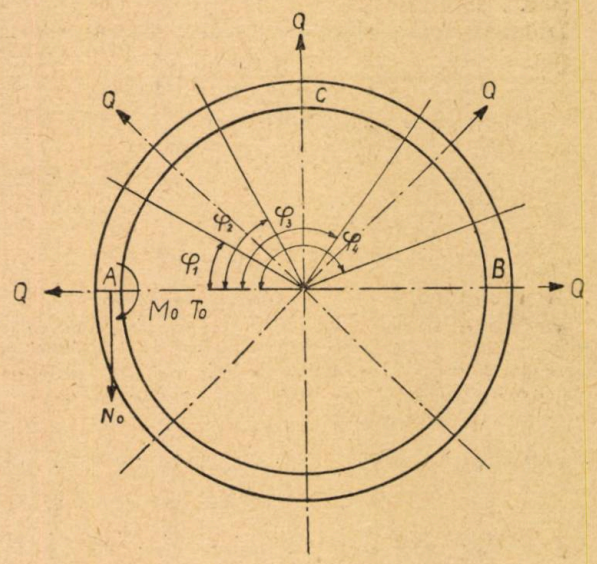


Fig. 1.

Pentru menținerea echilibrului va trebui să acționeze în punctele de încastrare forța normală N_0, cea tangențială T_0, precum și momentul M_0.
Valorile lui M_0 și T_0 depind de elasticitatea semicercului, deci sunt static nedeterminate.
N_0 este static determinat și valoarea lui este dată de ecuația:

$$2N_0 = Q + 2Q\cos\frac{\pi}{4} = Q\left(1 + 2\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = Q(1 + \sqrt{2})$$

$$\text{deci } N_0 = \frac{Q(1 + \sqrt{2})}{2} = 1{,}2 \cdot Q \qquad (1)$$

Tensiunea de solicitare a inelului numai prin forța N_0 va fi:

$$= \frac{N_0}{F} = \frac{1{,}2 \cdot 180000}{435} = 500 \text{ kg/cm}^2$$

un rezultat cât se poate de liniștitor.
Vom arăta însă în cele ce urmează cât de departe este de realitate acest rezultat.
Pentru determinarea lui M_0 și T_0 vom folosi teorema lui Castigliano, care prin ecuațiile:

$$\frac{\partial A}{\partial M_0} = 0 \quad \text{și} \quad \frac{\partial A}{\partial T_0} = 0$$

ne dă posibilitatea să determinăm pe M_0 și T_0, A fiind travaliul de deformare produs în urma solicitărilor forțelor centrifugale Q.
Se știe că:

$$A = \frac{1}{2}\int \frac{M^2}{E \cdot J} ds \qquad (2)$$

unde M este momentul de încovoiere, E modulul de elasticitate, iar J momentul de inerție al secțiunii inelului.

Semicercul ACB din fig. 1 este împărțit în 4 sectoare de către forțele Q și vom nota cu: A_1; A_2; A_3 și A_4 travaliul de deformare pentru fiecare sector.

Deoarece travaliul este un scalar putem scrie:

$$A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 \tag{3}$$

și punând $ds = r \cdot d\varphi$ obținem:

$$A = \frac{1}{2}\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{M_1^2}{E \cdot J} r \cdot d\varphi + \frac{1}{2}\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{M_2^2}{E \cdot J} r \cdot d\varphi +$$

$$+ \frac{1}{2}\int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{4}} \frac{M_3^2}{E \cdot J} r \cdot d\varphi + \frac{1}{2}\int_{\frac{3\pi}{4}}^{\pi} \frac{M_4^2}{E \cdot J} r \cdot d\varphi \tag{3'}$$

Din fig. 1 rezultă:

$$M_1 = M_0 - N_0 r\,(1 - \cos\varphi_1) - T_0 r \cdot \sin\varphi_1 + Q \cdot r \cdot \sin\varphi_1$$

$$M_2 = M_0 - N_0 r\,(1 - \cos\varphi_2) - T_0 r \cdot \sin\varphi_2 + Q \cdot r \cdot \left(\sin\varphi_2 + \sin\left(\varphi_2 - \frac{\pi}{4}\right)\right)$$

$$M_3 = M_0 - N_0 r\,(1 - \cos\varphi_3) - T_0 r \cdot \sin\varphi_3 + Q \cdot r \cdot \left(\sin\varphi_3 + \sin\left(\varphi_3 - \frac{\pi}{4}\right) + \sin\left(\varphi_3 - \frac{\pi}{2}\right)\right) \tag{4}$$

$$M_4 = M_0 - N_0 r\,(1 - \cos\varphi_4) - T_0 r \cdot \sin\varphi_4 + Q \cdot r \cdot \left(\sin\varphi_4 + \sin\left(\varphi_4 - \frac{\pi}{4}\right) + \sin\left(\varphi_4 - \frac{\pi}{2}\right) + \sin\left(\varphi_4 - \frac{3\pi}{4}\right)\right)$$

Introducerea acestor expresii în ecuația (3') ar face foarte dificilă rezolvarea, așa că pentru ocolirea acestei dificultăți considerăm că:

$$\frac{\partial A}{\partial M_0} = \frac{\partial A_1}{\partial M_1} \cdot \frac{\partial M_1}{\partial M_0} + \frac{\partial A_2}{\partial M_2} \cdot \frac{\partial M_2}{\partial M_0} + \frac{\partial A_3}{\partial M_3} \cdot \frac{\partial M_3}{\partial M_0} + \frac{\partial A_4}{\partial M_4} \cdot \frac{\partial M_4}{\partial M_0} \tag{5}$$

Din ecuațiile (4) rezultă:

$$\frac{\partial M_1}{\partial M_0} = \frac{\partial M_2}{\partial M_0} = \frac{\partial M_3}{\partial M_0} = \frac{\partial M_4}{\partial M_0} = 1$$

iar:

$$\frac{\partial A_1}{\partial M_1} = \frac{1}{E \cdot J}\int_0^{\frac{\pi}{4}} M_1 \cdot r \cdot d\varphi; \quad \frac{\partial A_2}{\partial M_2} = \frac{1}{E \cdot J}\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} M_2 \cdot r \cdot d\varphi$$

$$\frac{\partial A_3}{\partial M_3} = \frac{1}{E \cdot J}\int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{4}} M_3 \cdot r \cdot d\varphi; \quad \frac{\partial A_4}{\partial M_4} = \frac{1}{E \cdot J}\int_{\frac{3\pi}{4}}^{\pi} M_4 \cdot r \cdot d\varphi$$

Incât condiția $\frac{\partial A}{\partial M_0} = 0$ se obține introducând relațiile de mai sus în ecuația (5).

Deci:

$$\frac{\partial A}{\partial M_0} = \int_0^{\frac{\pi}{4}} M_1 \cdot d\varphi + \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} M_2 \cdot d\varphi + \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{4}} M_3 \cdot d\varphi + \int_{\frac{3\pi}{4}}^{\pi} M_4 \cdot d\varphi = 0 \tag{6}$$

Introducând în ecuația (6) expresiile: M_1; M_2; M_3 și M_4 din ecuațiile (4) și concentrând limitele de integrare pentru termenii comuni, se obține:

$$\int_0^{\pi} (M_0 - N_0(1-\cos\varphi) - T_0 r\,(\sin\varphi + Q \cdot r \cdot \sin\varphi) \cdot d\varphi + \int_{\frac{\pi}{4}}^{\pi} Q \cdot r \cdot \sin\left(\varphi - \frac{\pi}{4}\right) \cdot d\varphi + \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} Q \cdot r \cdot \sin\left(\varphi - \frac{\pi}{2}\right) d\varphi + \int_{\frac{3\pi}{4}}^{\pi} Q \cdot r \cdot \sin\left(\varphi - \frac{\pi}{4}\right) \cdot d\varphi = 0.$$

Efectuând integrarea între limitele menționate, se obține:

$$M_0 - N_0 r - 2\,T_0 r + 5\,Q \cdot r = 0$$

de unde:

$$M_0 = N_0 r + \frac{2}{\pi} \cdot T_0 r - \frac{5}{\pi} \cdot Q \cdot r$$

Pentru determinarea lui T_0 se consideră:

$$\frac{\partial A}{\partial T_0} = \frac{\partial A_1}{\partial M_1} \cdot \frac{\partial M_1}{\partial T_0} + \frac{\partial A_2}{\partial M_2} \cdot \frac{\partial M_2}{\partial T_0} + \frac{\partial A_3}{\partial M_3} \cdot \frac{\partial M_3}{\partial T_0} + \frac{\partial A_4}{\partial M_4} \cdot \frac{\partial M_4}{\partial T_0} \tag{8}$$

iar:

$$\frac{\partial M_1}{\partial T_0} = \frac{\partial M_2}{\partial T_0} = \frac{\partial M_3}{\partial T_0} = \frac{\partial M_4}{\partial T_0} = -r \cdot \sin\varphi \tag{8'}$$

Introducând în ecuația (8) condiția exprimată de ecuația (8') și valorile momentelor fiecărui sector exprimate de ecuațiile (4), apoi concentrând

limitele de integrare pentru termenii care se repetă, se obține:

$$(M_0 \sin\varphi - N_0 r \cdot \sin\varphi + N_0 r \cdot \sin\varphi \cdot \cos\varphi - T_0 r (\sin^2\varphi + Q \cdot r \cdot \sin^2\varphi)\, d\varphi + Q \cdot r \cdot \sin\left(\varphi - \frac{\pi}{4}\right) \cdot \sin\varphi \cdot d\varphi + Q \cdot r \cdot \sin\left(\varphi - \frac{\varphi}{2}\right) \cdot \sin\varphi \cdot d\varphi + Q \cdot r \cdot \sin\left(\varphi - \frac{3\pi}{4}\right) \cdot \sin\varphi \cdot d\varphi = 0.$$

Efectuând integrarea între limitele specificate, se obține:

$$2 M_0 - 2 N_0 r - \frac{\pi}{2} T_0 r + + Q \cdot r \cdot \left(\frac{\pi}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{\pi}{4 \cdot 2}\right) = 0$$

sau:

$$M_0 = N_0 r + \frac{\pi}{4} T_0 r - Q \cdot r \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\sqrt{2}+1}{4} + \frac{\pi \cdot \sqrt{2}}{16}\right)$$

Efectuând operațiile în formulele (7) și (9), se obține:

$$M_0 = N_0 r + 0{,}636\, T_0 r - 1{,}59 \cdot Q \cdot r$$

$$M_0 = N_0 r + 0{,}786\, T_0 r - 1{,}667 \cdot Q \cdot r$$

Scăzând aceste ecuații una din alta, rezultă:

$$-0{,}15 \cdot T_0 r + 0{,}077 \cdot Q \cdot r = 0$$

de unde:

$$T = \frac{0{,}077}{0{,}15} Q = 0{,}513 \cdot Q$$

Pentru calcularea numerică a lui M_0 introducem valoarea lui r care însemnează distanța dela centrul secțiunii inelului de fixare la axa alternatorului, distanță care pentru cazul nostru este:

$$r = \frac{690 + 137}{2} = 414 \text{ mm}$$

deci:

$$M_0 = 1{,}2 \cdot 41{,}4 \cdot Q + 0{,}786 \cdot 0{,}513 \cdot 41{,}4 \cdot Q - 1{,}667 \cdot 41{,}4 \cdot Q = -2{,}5 \cdot Q = -2{,}5 \cdot 180000 \text{ kg cm} = 450000 \text{ kg/cm}.$$

Semnul lui M_0 fiind negativ înseamnă că el lucrează în contra sensului forțelor Q, ceea ce se observă și din fig. 1.

Considerând momentul de rezistență al secțiunii inelului dat de formula:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{32 \cdot 13{,}7^2}{6} = 1.000 \text{ cm}^3$$

rezultă:

$$\sigma_b = \frac{M_0}{W} = \frac{450000}{1000} = 450 \text{ kg/cm}^2.$$

Solicitarea totală va fi deci însumarea solicitării provocate de N_0 la aceea provocată de M_0, deci:

$$500 + 450 \text{ kg/cm}^2.$$

Considerând acum și efortul tangențial T_0 care produce solicitarea de forfecare

$$\tau = \frac{T_0}{F} = \frac{0{,}513 \cdot 180000}{435} = 213 \text{ kg/cm}^2.$$

Deci:

$$\sigma_{max} = \frac{1}{2}(\sigma_b + \sqrt{\sigma_b^2 + 4\tau^2}) = \frac{1}{2}(950 + \sqrt{950^2 + 4 \cdot 213^2}) = \frac{1}{2} 2000 = 1000 \text{ kg/cm}^2.$$

Din cele expuse mai sus rezultă clar importanța aportului la solicitarea inelului de fixare a mărimilor M_0 și T_0, mărimi care sunt static nedeterminate.

Prin considerarea momentului ce ia naștere în punctul de incastrare al polului magnetic, cât și a efortului tangențial în acest punct, rezultă, pentru alternatorul cu 8 poli, o solicitare de două ori mai mare decât în cazul când nu s'ar considera acest lucru, mulțumindu-ne numai cu rezolvarea static determinată a problemei.

La alternatorul cu 6 poli, solicitarea prin M_0 și T_0 depășește chiar solicitarea produsă de N_0.

Solicitarea produsă de M_0 și T_0 scade pe măsură ce crește numărul polilor.

Pentru un număr de poli mai mare ca 12 este suficient să se considere forța centifugală produsă de aceștia ca uniform repartizată pe inel și, împreună cu masa inelului imaginată, concentrată în centrul de greutate al semicercului ACB, iar efortul astfel obținut să fie raportat la secțiunea efectivă în punctul de fixare al polului.

Până la 12 poli este însă recomandabil să se facă o analiză în sensul celor expuse mai sus.

Prin această analiză se pot determina, în funcție de numărul de poli, coeficienții care trebue să înmulțească solicitarea obținută din forța N_0, pentru a se obține solicitarea reală.

РЕЗЮМЕ

Соображения относительно механического рассчета ротора генераторов переменного тока

Описывается способ рассчета размеров стального кольца на котором насажены магнитные полюсы ротора, в особенностн имея в виду значительные центробежные силы. Метод указывает как велика разница между полученными результатами рассчитывая детали н статически определенную нагрузку и реальными результатами, зависящими от неопределенных статических величин которые в свою очередь зависят от упругости материала.

RÉSUMÉ

Considérations sur le calcul mécanique du rotor d'un alternateur.

On indique une méthode de calcul pour déterminer les dimensions de l'anneau d'acier, support des pôles magnétiques du rotor, considérant tout spécialement l'effort des forces centrifuges considérables. La méthode relève des différences remarquables entre les résultats obtenus par le calcul ne considérant que les sollicitations dues aux efforts statiquement determinés et les résultats réels, influencés par des grandeurs statiquement non-déterminées, dues à l'élasticité du matériel.

ALEGEREA TENSIUNII OPTIME PENTRU ALIMENTAREA CU ENERGIE ELECTRICĂ A INTREPRINDERILOR INDUSTRIALE DIN ORAȘELE MARI

de ing. N. N. GRIBANOV și ing. S. N. NIKOGOSOV

621.316.2.052

Limitarea la câteva valori standardizate a numeroaselor tensiuni folosite actualmente, este o chestiune de mare actualitate. Viitoarea desvoltare a sectorului energiei electrice impune o cât mai grabnică soluționare a acestei probleme, pentru a porni încă dela începutul lucrărilor dela baze cât mai rațional. Cercetările și metodica sovietică ne pot da un ajutor valoros în această direcție. De aceea supunem discuției celor interesați articolul de mai jos, care completează o lucrare similară publicată în « Buletinul Standardizării » Nr. 5 (pag. 54).

* * *

In majoritatea orașelor Uniunii Sovietice se folosește tensiunea trifazică de 6 kV pentru transportul și distribuția energiei electrice dela barele uzinelor și substațiilor regionale până la marii consumatori industriali.

Față de continua creștere a consumului și a puterilor specifice pentru această categorie de racorduri, se ridică problema de a cerceta, dacă este rațional de a menține această tensiune sau dacă nu este cazul de a trece la tensiuni superioare în gama valorilor uzuale de 10—13—15—22—27—35 kV.

Vor trebui analizate, pe de o parte, avantajele unei tensiuni mai mari, ducând la reducerea necesităților de metale neferoase și la micșorarea pierderilor de energie, dar se va ține seama, pe de altă parte, de scumpirea instalațiilor, în special pentru rețele de cabluri subterane și utilajul substațiilor. De asemenea trebue avut în vedere că, pe măsura creșterii tensiunii de serviciu, se reduce și densitatea de curent admisibilă în cabluri.

Propunerile unor autori *(A. A. Glazunov, P. G. Grudinski,* etc.*)*, de a folosi ca valori optime pentru tensiunile de distribuție în marile centre urbane, tensiunile de 17,5—20 kV, trebue cercetate și din punct de vedere al standardelor în vigoare, care reglementează tensiunile admise pentru aparatajul din stații (6÷10÷35 kV) și pentru electromotoarele de înaltă tensiune — (3÷6 kV).

Condițiile specifice din centrele urbane considerate joacă, de asemenea, un rol important în alegerea tensiunii, având în vedere că gradul de desvoltare al unor instalațiuni existente și numărul de electromotoare sau de alte instalații consumatoare, care ar trebui înlocuite la o schimbare de tensiune, poate modifica în mod esențial rezultatul unei comparații.

Pentru a lămuri această chestiune a alegerii tensiunii optime, s'a procedat la analiza unor exemple concrete, cercetând — în cazul câtorva regiuni industriale — dacă și în ce măsură ridicarea tensiunii de distribuție din rețelele deservind marii consumatori industriali, este rațională.

In acest scop se face o serie de comparații tehnico-economice, scoțând în evidență rolul unui număr cât mai mare de factori, care intervin în aprecierea alegerii finale.

In primul rând trebue analizată posibilitatea de a aduce în instalațiile existente, tensiunea de serviciu dela valoarea de 6 kV la o tensiune mai ridicată. Dacă în majoritatea cazurilor substațiile moderne de 6 kV au dimensiuni acoperitoare pentru a permite instalarea unui utilaj de 10 kV, nu mai este însă posibilă folosirea unui utilaj de 35 kV în încăperi prevăzute pentru 6 kV.

In ceea ce privește cablurile, nu există posibilitatea de a exploata cabluri existente de 6 kV sub tensiunea de 10 kV, având în vedere că izolația rețelelor, care funcționează de 10—20 ani, uneori chiar mai mult, este mult redusă.

La alegerea valorilor relative la costul instalării unor noi cabluri, se va ține seama de faptul că lucrările trebue făcute cu deosebită atenție, având în vedere că traseul lor este comun cu acela al altor cabluri și mijloace de comunicație, repartizând în mod just cheltuielile comune pe diversele secțiuni și tensiuni din traseul comun.

De asemenea se consideră la determinarea costului pentru substațiile de 35/6 — 10 kV toate cheltuielile generale pentru amenajarea terenului, pentru accesul la căile de comunicație, pentru clădirile auxiliare (personal de serviciu și pază), pentru sistemul de punere la pământ, instalațiile de luminat, etc., repartizând și aci în mod just costul total pe diversele elemente ale instalației.

Analiza datelor tehnice, referitoare la motoarele asincrone de puteri și tipuri diferite, arată că în general, la tensiunea de 6 kV, motoarele sunt cu 30—40% mai scumpe decât la 3 kV. Totodată randamentul motoarelor de 3 kV este în general cu 1—2% superior celor de 6 kV. Din această cauză — diferența de preț și de randament — este indicat de a folosi, în cazul unor tensiuni de 10 kV (sau mai mari), motoare de 3 kV, racordate prin transformatori speciali de 10/3,3 kV.

* * *

In scopul analizei comparative s'au luat în considerație următoarele 3 variante, bazate pe condițiunile concrete dintr'un mare oraș alimentat sub 6 kV:

a) păstrarea și desvoltarea rețelei de 6 kV;
b) trecerea la tensiunea de 10 kV,
c) trecerea la tensiunea de 35 kV.

După o cercetare amănunțită a specificului consumatorilor, a perspectivelor de desvoltare — atât la consumatori, cât și la centrele de alimentare (uzini, substații) — și a sistemului de alimentare, s'au ales 3 regiuni concrete, înăuntrul cărora erau de prevăzut creșteri însemnate de sarcini, justificând instalarea de noi centre de alimentare sau o desvoltare substanțială a celor existente. Două din aceste regiuni erau caracterizate prin consumatori industriali, pe când în a treia sectorul de utilitate publică (iluminat general, consum public) era predominant.

Tabela I rezumă, pentru cele trei regiuni, datele statistice relative la categoriile de consumatori, atât în starea existentă, cât și în perspectiva viitoarei desvoltări.

Ținând seama că regiunile considerate se găsesc într'un mare centru urban, s'a admis că rețeaua de înaltă tensiune se va executa în întregime în cabluri subterane, așezate sub străzi prevăzute cu pavaje moderne, excluzând posibilitatea unor linii aeriene.

TABELA I

Existent										Sarcini electrice în mii kW					
Electromotoare				Transformatori			Substaţii			Reţeaua în interiorul întreprinderii (cablu subteran)					
Nr. regiunii	Numărul	Tensiunea kV	Puterea totală	Numărul	Tensiunea kV	Puterea totală MVA	Numărul substaţiilor	Numărul celulelor întrerupătorilor cu uleiu	Tensiunea kV	Secţiunea mm²	Lungimea km	în prezent	în perspectivă	din care pentru electromotoare de 6 kV	Durata medie de utilizare a maximului de consum, în ore
1	36	6	6,3	64	6	27,3	38	170	6	dela 3 × 50 până la 3 × 150	10,6	20,2	50,4	17,5	4.700
2	8	6	2,2	48	3—6	38,2	25	136	3 şi 6	3 × 150	6	20,7	52,5	27,4	5.000
	24	3	4,4												
3	2	6	3,2	28	6	9,5	24	31	6	—	—	7,2	65	15	3.700

Pentru a obţine varianta optimă a tensiunii de alimentare, s'au comparat următorii indici tehnico-economici:

a) investiţia iniţială;
b) consumul de metale neferoase (Cu şi Pb);
c) pierderi anuale de energie electrică;
d) cheltuieli anuale de exploatare.

Ultimul indiciu — cheltuielile de exploatare — era hotărîtor, iar în cazul unor variante cu egale cheltuieli de exploatare, alegerea se făcea după avantajele prezentate de ceilalţi factori.

Se înţelege dela sine că toate variantele erau considerate în condiţii egale, presupunând că toate reţelele se construiesc după acelaşi principiu.

In speţa variantelor de 6 şi 10 kV, proiectarea se face cu un astfel de număr de feederi de alimentare pentru fiecare consumator sau grupuri de consumatori, încât să se limiteze puterile de întreruperi la barele de substaţii consumatoare în cazuri de scurtcircuite la 150—200.000 kW, corespunzând la dimensionarea tipurilor uzuale de întrerupători sub uleiu.

Pentru determinarea cheltuielilor anuale de exploatare nu s'a ajuns încă la o metodă definitiv stabilită. In cazul considerat s'au folosit, în baza experienţei unor Institute de Proiectare, următoarele elemente:

a) sarcini financiare pentru investiţia iniţială;
b) amortizare la valoarea investiţiei iniţiale;
c) reparaţii curente şi întreţinere;
d) pierderi anuale de energie electrică.

Cotele procentuale corespunzătoare punctelor *a—c* sunt rezumate în tabela 2:

TABELA II

Denumirea	Cote în %			
	Sarcini de invest.	Reparaţii şi întreţinere	Amortizare	Total %
Cabluri subterane sub tensiune de 10 kV	3,3	2,7	6	12
Idem până la 35 kV . .	4,3	2,7	6	13
Substaţii de interior şi în aer liber	6	5	6	17

Pierderile de energie sunt introduse în calcule cu preţul mediu al kilowatt-orei în ansamblul sistemului electric considerat.

* * *

Din rezultatele acestor calcule de comparaţii tehnico-economice pentru cele trei variante în fiecare din cele trei regiuni, deci în total pentru nouă cazuri, redate în tabela III reiese că soluţia optimă pentru regiunea Nr. 1 este tensiunea de 6 kV, adică menţinerea reţelei şi tensiunii existente. Trecerea la tensiunea de 10 kV implică un spor de investiţii de 44% şi măreşte cheltuielile anuale de exploatare cu 40,6%. Faţă de aceste inconveniente, economia de cupru nu se ridică decât la 15,6%; fiecare tonă de cupru economisit se plăteşte cu un spor de investiţii de 57.000 ruble şi cu un spor de cheltuieli anuale de exploatare de 10.400 ruble.

Avantajele tensiunii de 6 kV sunt mai evidente în cazul comparaţiei cu tensiunea de 35 kV, care duce la investiţii şi cheltuieli de exploatare de două ori mai mari.

Pentru regiunea Nr. 2 rezultă o situaţie asemănătoare. Păstrarea tensiunii de 6 kV este şi aci soluţia optimă, pe când tensiunea de 10 kV cere un spor de investiţii de 28,3% şi de cheltuieli de exploatare de 17,7%; economia de Cu este de 17,4%, o tonă de cupru economisit echivalând cu 37.000 ruble în investiţii şi 5000 ruble în cheltuieli de exploatare. De asemenea, nici varianta de 35 kV nu prezintă avantaje de investiţii, exploatare sau pierderi de energie, faţă de 10 şi mai ales de 6 kV.

Calculele făcute nu au ţinut seama de costul substaţiilor provizorii, a căror instalare ar fi necesară spre a realiza trecerea dela tensiunea existentă la noua tensiune, fără a implica o întrerupere prelungită în alimentare. Acest element ar întări dealtfel concluziile precedente, ducând la menţinerea tensiunii de 6 kV.

In cazul regiunii Nr. 3, tensiunea de 35 kV este de asemenea neraţională; apare însă recomandabilă tensiunea de 10 kV, ţinând seama de însemnata creştere de sarcină în sectorul public admisă conform tabelei II. Totuşi, nici în acest caz, diferenţa cheltuielilor de investiţie nu depăşeşte valoarea de 9%, iar a cheltuielilor de exploatare 5%. In schimb însă, economia de cupru se ridică la 38,3% în cazul tensiunii de 10 kV faţă de 6 kV.

* * *

Rezultatele anterioare au fost obţinute ţinând seama de condiţiunile locale specifice cu privire la poziţia relativă a consumatorilor faţă de centrele de alimentare, de caracteristica instalaţiilor existente şi aşa m. d.

Pentru a aprecia importanţa acestor factori locali, în vederea unei generalizări a concluziilor în alte centre cu condiţii locale schimbate, s'a analizat şi cazul unui mare consumator industrial individual, neîngrădit de condiţiuni limitative locale.

Au fost admise aci variante de sarcină de 3.000, 6.000, 10.000 şi 15.000 kVA, cu distanţe dela surse de

TABELA III

Indicii de bază tehno-economici pentru comparaţia variantelor de alimentare cu energie electrică a consumatorilor din trei regiuni

DENUMIREA INDICELUI	Regiunea Nr. 1			Regiunea Nr. 2			Regiunea Nr. 3		
	Tensiunea reţelei kV			Tensiunea reţelei kV			Tensiunea reţelei kV		
	6	10	35	6	10	35	6	10	35
Investiţii (mii ruble)									
Pentru desvoltarea reţelei prin cabluri subterane de 35 kV	—	—	1.675	—	—	1.300	—	—	2.912
Idem 6—10 kV	2.869	2.346	360	3.091	2.641	659	9.276	7.256	3.394
Pentru montarea celulelor-feederi la centrele de alimentare	1.050	1.000	900	900	800	600	1.200	1.000	1.000
Pentru montarea celulelor în substaţiile de recepţie	435	448	1.350	1.020	1.120	1.180	510	480	2.232
Pentru construirea şi montarea substaţiilor coborîtoare	—	1.395	4.540	—	1.923	3.700	—	945	3.975
Diferenţa costului între electromotoarele de 3 şi 6 kV	—	—	—	300	—	300	—	—	—
Cheltueli pentru înlocuirea utilajului existent	—	1.088	—	—	323	—	—	160	—
Total cheltueli iniţiale	4.354	6.277	8.825	5.301	6.807	7.739	10.986	9.841	13.503
Consumul Cu t	215,7	182	113,6	283	192,5	103,2	529,2	326,5	195,5
Consumul Pb t	167,8	173,3	171,8	189,3	178,5	99,7	461,7	238,7	317,3
Pierderi anuale de energie electrică mii kWh	2.681,2	2.668,2	2.891,9	4.157	3.439	4.443	2.394,8	4.365	4.496,4
Cheltueli anuale de exploatare, mii ruble									
Cheltueli de exploatare pentru utilaj şi linii de cablu	596	948	1.416	748	1.026	1.178	1.401	1.313	2.016
Costul pierderilor anuale a energiei electrice	268,1	266,8	289,2	215,7	343,9	444,3	438,5	436,5	449,6
Total cheltueli anuale mii ruble	864,1	1.214,8	1.705,2	1.163,7	1.369,9	1.622,3	1.839,5	1.749,5	2.465,6

alimentare variind între 1—10 km. Pentru proporţia sarcinii consumate de electromotoare de înaltă tensiune faţă de sarcina totală, au fost considerate alternativele $m = 0$, 0,25, 0,50 şi 0,75 ($m = 1$ neavând însemnătate practică nu a fost studiat).

In toate cazurile s'a presupus o alimentare prin cabluri subterane echipate cu bobine de reactanţă şi întrerupători de uleiu la plecarea din substaţia de distribuire a centrului de alimentare.

Calculele de comparaţie ar necesita stabilirea prealabilă a unui şir de parametri, precizând numărul substaţiilor din fabricile consumatoare, situaţia lor relativă, schema de alimentare şi de distribuţie pentru reţeaua motoarelor de înaltă tensiune şi aşa m. d. Deşi valorile şi numărul acestor parametri pot varia dela caz la caz în limite foarte mari, totuşi importanţa lor nu este hotărîtoare pentru scopul considerat, având în vedere că nu influenţează decât costul reţelei de înaltă tensiune din interiorul fabricii, care reprezintă numai o fracţiune relativ redusă din ansamblul investiţiei.

Admiţându-se deci în toate cazurile o schemă unică de dispoziţie şi de distribuţie, (conform celei din fig. 1), rezultatele obţinute vor fi încă destul de exacte.

Ţinând seama de considerentele menţionate la începutul expunerii, cu privire la preţul şi randamentul motoarelor de înaltă tensiune, s'au considerat în cazul tensiunilor de 10 şi 35 kV, motoare de 3 kV alimentate prin transformatori scoborîtori de 35—10/3 kV.

Drept criteriu de comparaţie pentru diversele variante se folosesc, ca şi în cazurile precedente, cheltuielile anuale de exploatare. Valorile respective sunt indicate în grafice, dând variaţia acestor cheltuieli anuale în raport cu distanţa dintre substaţia consumatorului şi centrul de alimentare în funcţie de diversele tensiuni de alimentare şi de sarcinile racordate. Variantele se consideră echivalente pentru valorile corespunzătoare de intersecţie a curbelor, reprezentând aceste variante.

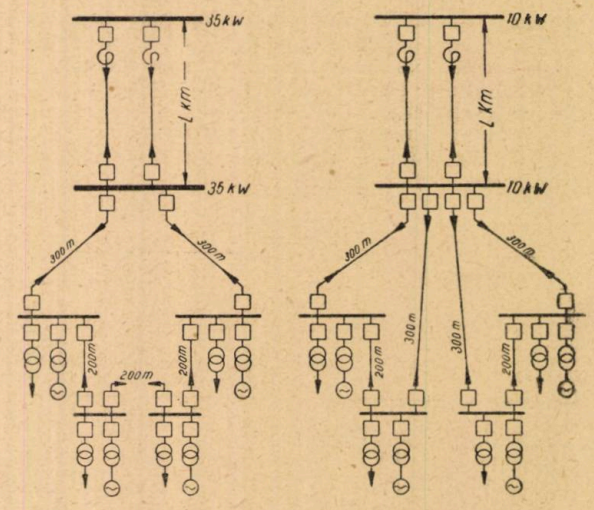


Fig. 1.

Tabela IV arată astfel de condiţiuni de echivalenţă stabilite pentru tensiunile de 6 şi 10 kV.

In această tabelă apar ca parametri esenţiali sarcina S în MVA, depărtarea L în km, momentul de sarcină SL şi coeficientul m, arătând proporţia dintre motoarele

de înaltă tensiune şi sarcina totală. Este deci indicat de a construi şi curba variaţiei coeficientului m în funcţie de SL, care va reprezenta linia de despărţire între zonele de folosire economică pentru variantele de 10 şi 6 kV. Această curbă va putea servi în mod universal, dacă valorilor m date de condiţia echivalenţei,

TABELA IV

Sarcina MVA	$m = 0{,}25$		$m = 0{,}50$		$m = 0{,}75$	
	L, km	SL	L, km	SL	L, km	SL
3,0	2,3	6,9	5	15	6,2	18,6
6,0	1,3	7,8	3	18	4,6	27,6
10,0	0,9	9,0	2,2	22	3,9	39,0

ar corespunde egale valori de SL, independent de sarcina maximă S. După cum rezultă din tabela IV, această condiţie nu este îndeplinită decât pentru valori m relativ mici de ordinul 0,25 — 0,30 şi este explicată de faptul că diferenţa cheltuielilor anuale ale variantelor comparate depinde atât de SL cât şi de existenţa electromotoarelor de înaltă tensiune şi de sarcina lor totală $m\delta$. Fig. 2 arată curbele $m = f(SL)$, determinând zonele recomandabile ale variantei de 6 kV. In cazul condiţiilor uzuale ($m = 0{,}3 — 0{,}4$) aceste curbe sunt aproape coincidente; rezultă deci că în majoritatea cazurilor zona recomandabilă pentru tensiunea de 6 kV se poate determina destul de simplu şi neechivoc. Pentru $m = o$ varianta de 10 kV este în toate cazurile cea mai indicată. Pentru valori crescânde de m, zona indicată pentru varianta 6 kV se lăţeşte cu creşterea sarcinii maximale.

In mod analog se pot construi curbe $m = f(SL)$ delimitând zonele raţionale pentru tensiunile de 35 şi 10 kV (arătate de asemenea în fig. 2).

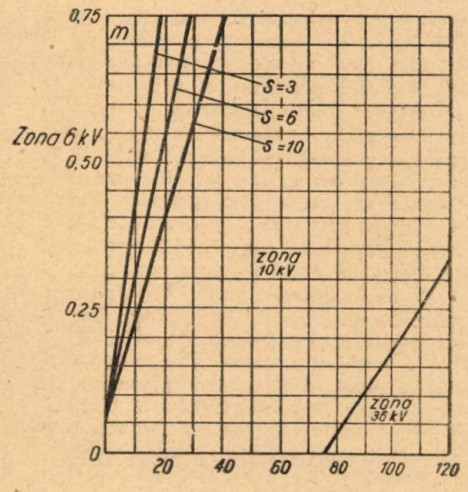


Fig. 2.

Cu ajutorul acestor curbe din fig. 2, cunoscând valorile medii pentru momentul de sarcină SL în regiunea considerată, pentru sarcina S şi coeficientul m, se poate determina tensiunea cea mai indicată de alimentare.

Pentru o verificare a preciziei obţinute prin această metodă, indicăm rezultatele căpătate prin aplicarea ei la studiul celor trei regiuni urbane anterior considerate.

In baza datelor despre consumatori şi despre repartiţia lor, au fost determinaţi parametrii SL, S şi m din tabela Nr. V.

Aplicând parametrii din această tabelă la curbele din fig. 2, se obţin tensiunile recomandabile pentru fiecare regiune. Astfel pentru regiunea Nr. 1, graficul indică valoarea de 6 kV ca tensiune recomandabilă; deşi punctul caracteristic se găseşte foarte aproape de curba

TABELA V

Regiunea	(SL) mediu, km MVA	S mediu MVA	m mediu
1	10,22	5,00	0,35
2	13,7	7,5	0,52
3	17,5	6,0	0,23

despărţitoare, totuşi faptul că în cazul tensiunii de 10 kV vor fi necesare alte cheltuieli suplimentare pentru recondiţionarea reţelei existente, de care nu s'a ţinut seama la întocmirea graficului din fig. 2, decide în mod clar în favoarea tensiunii de 6 kV, ceea ce s'a găsit anterior prin metoda proiectării concrete.

Pentru regiunea Nr. 2, punctul caracteristic indică în mod categoric tensiunea de 6 kV, ceea ce corespunde iarăşi cu rezultatul anterior găsit.

In sfârşit, în cazul regiunii Nr. 3, graficul determină tensiunea de 10 kV, fapt care confirmă şi el rezultatele concret stabilite.

Aşa dar, curbele din fig. 2 pot fi considerate suficiente pentru a da, în practică şi într'o primă aproximaţie, bune rezultate.

* * *

Din cele expuse se pot trage următoarele concluzii:

1. Schimbarea tensiunii de alimentare dela 6 kV la 10 kV pentru întreprinderile industriale situate în zona clădită a unui mare oraş, nu este raţională.

Cauzele principale pentru menţinerea tensiunii de 6 kV în cazul considerat sunt:

a) existenţa reţelei de 6 kV;

b) existenţa unui mare număr de substaţii, electromotoare şi alte instalaţii consumatoare pentru aceeaşi tensiune;

c) lipsa (în cazul considerat) a unor centre de alimentare cu instalaţii de distribuţie pentru 10 kV.

d) necesitatea de a instala transformatoare speciale în substaţiile industriale, alimentând electromotoare mari;

e) distanţe relativ mici dela centrele de alimentare până la substaţiile consumatorilor;

f) creşterea sarcinii este de aşteptat în special pentru întreprinderile existente (utilate pentru 6 kV) şi mai puţin pentru întreprinderile noi;

g) reţelele subterane existente de 6 kV şi utilajul substaţiilor nu pot fi folosite pentru 10 kV, din cauza insuficienţei izolaţiei şi a uzurii:

2. Schimbarea pe scară mare a tensiunii dela 6 kV la 35 kV este încă mai puţin indicată din punctul de vedere al cheltuielilor de investiţie şi exploatare. Această schimbare poate deveni raţională numai în cazuri izolate pentru mari consumatori individuali la distanţe mai mari de centrele de alimentare.

3. Pentru zonele cu perspective de desvoltare a cartierelor de locuit şi sarcini industriale reduse, deci cu mari densităţi de sarcini de lumină, este raţională trecerea la tensiuni de 10 kV.

4. In cazul general, în lipsa unor condiţii locale de îngrădire şi dacă sarcina electromotoarelor de înaltă tensiune nu depăşeşte 10—15% din sarcina generală a regiunii, este raţională folosirea tensiunii de 10 kV. In cazul în care cota de sarcini a motoarelor de înaltă tensiune este mai mare, poate veni în consideraţie şi tensiunea de 6 kV. Curbele din fig. 2 reprezintă o metodă recomandabilă pentru alegerea în primă aproximaţie a tensiunii recomandabile.

Concluziile de mai sus sunt valabile pentru centre clădite, unde nu se admit linii aeriene de tensiuni medii. Dacă aceste linii aeriene sunt însă admise, rezultatele se pot schimba esenţial în unele cazuri, indicând atunci tensiunea de 35 kV ca raţională şi economică.

(Prelucrare după originalul din « *Electricestvo* » Nr. 3/1949).

РЕЗЮМЕ

Выбор оптимального напряжения для снабжения электро-энергией промышленных предприятий больших городов

Экономическо-техническое сравнение между главными элементами, учавствующими в выборе напряжения для присоединений промышленных предприятий к большим городским сетям.

Анализируя в особенности напряжения в 6, 10 и 35 кв, составляются кривые с указанием вариации коэффициента M (соотношения между двигателями высокого напряжения и общей нагрузкой) на случай оптимального напряжения, в зависимости от момента нагрузки (нагрузка S, помноженная на расстояние L — от потребителя — электрической станции.

После исследования этих кривых, можно вывести заключение, что вообще рекомендуется напряжение в 6 кв и только в некоторых случаях 10 кв или 35 кв.

RÉSUMÉ

Choix des tensions optimales pour le raccord des grands consommateurs industriels aux secteurs électriques urbains

On analyse du point de vue technique et économique les principaux éléments qui déterminent le choix de la tension de raccord des consommateurs industriels aux grands réseaux urbains.

Analysant en particulier les tensions de 6, 10 et 35 kV, on établit des graphiques pour la variation du coefficient m (proportions des moteurs à haute tension de la charge totale) en fonction du « moment de charge » (charge S multipliée par la distance de l'usine au consommateur) pour la tension optimale.

On déduit de ces graphiques qu'en général la tension de 6.000 V est celle indiquée et seulement en quelques cas celle de 10 kV ou de 35 kV.

ORGANIZAREA COLABORĂRII ÎNTRE DIFERITELE ADMINISTRAŢII INTERESATE ÎN VEDEREA PROTECŢIEI CANALIZAŢIILOR SUBTERANE ÎMPOTRIVA COROZIUNII

de *G. MOISIL*

621.315.2 : 620.197

Reţelele subterane de cable de energie şi telecomunicaţie precum şi canalizaţiile de apă, gaze naturale sau petrol reprezintă investiţii enorme. Ele constitue o avuţie publică ce trebue păstrată cu toată grija.

Este aşa dar o necesitate de prim ordin, ca printr'o strânsă colaborare între toate administraţiile ce au în grijă reţele de structuri metalice subterane, să se ia din timp toate măsurile pentru asigurarea unor condiţii cât mai favorabile apărării canalizaţiilor existente împotriva fenomenelor de coroziune. De asemeni construcţia noilor reţele trebue astfel proiectată şi executată încât şansele de degradare să fie reduse la minimum. Una din cauzele principale ale coroziunii structurilor metalice subterane este şi existenţa pe sol sau în sol a diverşi electrozi ce creează câmpuri staţionare de curenţi de dispersie (linii de tracţiune electrică c. c. cu întoarcere prin pământ, reţele de alimentare în c. c. defectuoase, etc.). Este neapărat necesar ca şi administraţiile ce posedă astfel de electrozi să conlucreze efectiv cu administraţiile deţinătoare de structuri metalice subterane, şi să ia în comun măsurile pentru reducerea la minimum a curenţilor ce dispersează în sol. Un prim pas al colaborării între diferitele administraţii l-a constituit elaborarea împreună cu Comisiunea de Stat a Standardizării a prescripţiilor şi recomandaţiilor pentru protecţia structurilor metalice subterane. Eforturile depuse pentru redactarea acestor prescripţiuni au fost considerabile, colectivul de redactare având de rezolvat o serie de probleme cu totul noi.

Nu a existat până în prezent la niciuna din administraţii o statistică ştiinţifică a deranjamentelor de coroziune. Atenţia dată de diferitele întreprinderi a fost în cele mai bune cazuri redusă, dacă nu inexistentă. Serviciile de acest fel, acolo unde există, sunt încadrate cu personal extrem de redus, dotat cu aparate învechite sau rudimentare. Acolo unde s'au făcut lucrări de acest gen ele s'au datorat aproape exclusiv iniţiativei personale a tehnicianului de protecţie şi numai în mică măsură unui concurs efectiv al întreprinderilor. Din aceste motive cu greu am putea vorbi de o experienţă naţională în condiţiile specifice locale de coroziune, cu atât mai puţin am putea vorbi de o literatură românească în acest domeniu.

Din această cauză Colectivul de redactare a fost forţat să ia studiul problemei dela început, să-şi strângă documentarea, să stabilească un limbaj comun de lucru şi de abia apoi să pornească la redactarea prescripţiilor.Faţă de importanţa problemei este de dorit ca interesul unui număr cât mai mare de tehnicieni să se îndrepte către aceste preocupări.

In momentul de faţă se lucrează la un vast plan de electrificare şi industrializare a ţării.

Dacă executarea proiectelor de electrificare şi de construcţii de reţele subterane va neglija acest aspect, s'ar putea să se obţină rezultate catastrofale. Experienţa dureroasă trăită de atâtea ţări în care neglijenţe în aparenţă mici au dus la distrugerea în timp de câţiva ani a unor construcţii ce reprezentau investiţii imense, trebue să ne facă atenţi şi să dăm problemei apărării reţelelor subterane toată grija pe care o merită.

La evaluarea pagubelor nu trebue considerat numai costul propriu zis al materialului degradat, ci şi pagubele produse prin întreruperea serviciului asigurat de acea reţea. Astfel întreruperea unui cablu de energie, de exemplu, poate cauza întreruperea lucrului într'un număr mare de întreprinderi, provocând pierderea unui impresionant număr de ore de muncă. De asemeni, prin perforarea canalizaţiilor de apă se pot înfiltra ape din sol purtătoare de microbi care să dea naştere la epidemii, iar prin perforarea canalizaţiilor de gaze nu sunt excluse explozii. In aceste cazuri pagubele nu se mai socotesc în bani ci în vieţi omeneşti. Asociaţia Ştiinţifică a tehnicienilor din R.P.R. înţelegând însemnătatea şi actualitatea problemei coroziunii canalizaţiilor subterane, a constituit pe lângă sectorul de Electricitate un colectiv a cărui sarcină este tocmai studiul condiţiilor corozive în diferite oraşe din R.P.R. şi propunerea metodelor practice adecuate.

Articolul de faţă cuprinde câteva sugestii referitoare la modul de organizare a conlucrării între diferitele administraţii interesate în vederea asigurării unei protecţii cât mai eficiente. Intenţia autorului nu este de a prezenta un plan rigid de organizare, ci mai de grabă de a stabili o bază de discuţie în legătură cu o problemă atât de importantă.

* * *

In vederea organizării conlucrării dintre diferitele administraţii este necesar să se ţină seamă în primul rând de următoarele:

a) *Caracterul specific al fenomenelor de coroziune.*

In marea majoritate a problemelor tehnice moderne tehnicienii au marele avantaj de a putea cunoaşte toţi parametrii principali implicaţi precum şi relaţiile matematice cantitative care leagă diferiţi parametri. Rezultatele diferitelor soluţii alese pentru rezolvarea acestor probleme pot fi deci controlate apriori prin calcule numerice. In aceste condiţii alegerea soluţiei optime se poate face fără dificultăţi. In cazul problemelor de coroziune a canalizaţiilor subterane tehnicianul este pus în faţa unei situaţii cu totul deosebite: parametrii ce intervin în determinarea atacului corosiv sunt extrem de numeroşi. Determinarea valorii lor numerice nu poate fi făcută decât pentru un număr mic dintre ei, cei mai mulţi variind considerabil atât din punct în punct cât şi în timp. Insăşi identificarea unora din parametri este de multe ori imposibilă, deşi nu este exclus ca partea contributivă a acestor parametri să fie foarte importantă. Vom da un singur exemplu: mărimea cea mai interesantă în determinarea unui atac corosiv este densitatea de curent în fiecare punct al canalizaţiei, deoarece vitesa de perforare în acel punct este proporţională cu mărimea densităţii de curent.

Totuşi până în prezent nu există nicio metodă precisă de determinare a densităţii de curent în fiecare punct al canalizaţiei. Nici studiul teoretic al fenomenelor de coroziune nu este extrem de avansat. Este suficient să remarcăm că până în ziua de azi nu există un mijloc de calcul comod pentru determinarea câmpurilor de coroziune datorite curenţilor de dispersie, nici măcar pentru cazuri teoretice, simplificate la maximum.

Diversitatea cauzelor care provoacă atacurile corosive are drept rezultat diversitatea metodelor de protecţie. O metodă foarte utilă într'un anume caz poate fi foarte periculoasă într'altul. De exemplu acoperirea structurilor cu învelişuri izolante evită în general coroziunea chimică şi galvanică. In schimb ea poate să accentueze în unele condiţiuni coroziunea prin curenţi de dispersie. In multe cazuri metodele aplicate cu mult succes într'o ţară au fost cu totul ineficace în alte părţi, cum este cazul drenajului sau al joncţiunilor izolante.

Din această cauză cercetarea caracterului corosiv al solului necesită un studiu migălos al condiţiunilor existente în fiecare oraş sau regiune. Datele culese cer o interpretare extrem de precaută, iar măsurile de protecţie trebue alese în mod judicios şi permanent supraveghiate. Mai mult decât în orice alt domeniu tehnic această muncă de colaborare între diferitele administraţii nu trebue limitată numai la un organ de coordonare central, ci trebue dusă separat în fiecare oraş în parte cu condiţiile specifice locale.

b) *Câştigarea unei experienţe proprii.*

Toate datele culese în fiecare oraş constitue experienţa care trebue interpretată. Va fi neapărat necesar un organism central care să colecteze toate aceste date, să le compare şi să le analizeze statistic. Această experienţă organizată urmează a fi folosită atât pentru punerea la punct a unei tehnici de lucru în vederea analizei condiţiilor din sol cât şi pentru alegerea metodei de protecţie necesară în fiecare caz în parte. Insuşirea rezultatelor extrem de preţioase obţinute în URSS, va constitui pentru acest colectiv un mijloc minunat pentru folosirea celor mai avansate metode de protecţie a canalizaţiilor şi cablelor subterane.

c) *Formarea personalului.*

In momentul de faţă nu se poate vorbi de tehnicieni specializaţi în măsurători de coroziune, instalaţii de protecţie, etc. Puţinii ingineri specialişti din câteva mari întreprinderi nu sunt suficienţi pentru executarea unui program organizat. Nu trebue neglijat că, prin caracterul esenţial electrochimic al fenomenelor de coroziune, specialistul în protecţie trebue să fie la fel de bine informat atât în chimia solului cât şi în problemele de electricitate.

Formarea personalului specializat este încă o problemă demnă de toată atenţiunea. In plus, în afară de instruirea specialiştilor, este necesar ca toate cadrele tehnice care lucrează atât în proiectarea instalaţiilor de reţele electrice cât şi în proiectarea reţelelor de structuri subterane să fie bine edificate asupra pericolelor care pândesc o instalaţie care nu este corect protejată.

d) *Dotarea cu material.*

Este neapărat necesar ca în fiecare oraş diferitele administraţii interesate să fie dotate cu aparaturile de măsură adecuate.

Metodele actuale de măsurători cu aparate nepotrivite (voltmetre cu rezistenţă interioară nesatisficătoare, prize de pământ rudimentare cu electrozi polarizabili, etc.) nu pot da rezultate certe, iar statisticile încheiate pe baza acestora sunt îndoielnice.

Pentru a putea obţine valori comparabile, aparatele trebue să prezinte performanţele cerute de scopul măsurătorilor şi pe cât posibil să fie standardizate. Este de asemeni de dorit ca măcar unele administraţii să posede aparate înregistratoare.

Administraţiile care au laboratoare de încercări şi analize vor trebui să dea tot concursul pentru executarea analizelor de soluri şi ape de infiltraţie.

* * *

In lumina consideraţiilor de mai sus ne permitem următoarele sugestii referitor la organizarea colaborării între administraţii. Această colaborare poate fi executată prin următoarele organe:

Un colectiv central compus dintr'un grup de specialişti şi înzestrat cu laboratoare, aparataj de măsură şi bibliotecă.

Un număr de colective locale în fiecare oraş în care sunt de prevăzut coroziuni apreciabile ale structurilor din sol.

Pe când colectivul central are menirea să privească problemele în mod ştiinţific în toată profunzimea lor, colectivele locale vor avea un rol mai modest şi anume: executarea măsurătorilor de întreţinere, colectarea datelor, semnalarea deranjamentelor constatate şi luarea de măsuri locale. Ele vor putea fi încadrate cu personal cu calificare redusă.

Sarcinile colectivului central

1. In sarcinile colectivului central va intra în primă urgenţă controlul periodic al aplicării prescripţiunilor pentru coexistenţa reţelelor ce dispersează curenţi în sol cu reţelele de cable şi canalizaţie.

2. Aceste norme trebue completate cu instrucţiuni explicative referitoare la:

a) Calculul curenţilor de dispersie datoriţi reţelelor de tracţiune sau alimentare în curent continuu.

b) Metode de măsură a rezistivităţii solului.

c) Metode de analiză chimică a solului.

d) Caiete de sarcini tip pentru învelişuri protectoare.

e) Norme pentru calculul instalaţiilor de protecţie catodică, drenaj, etc.

f) Metode de măsurători pe reţelele de tracţiune electrică.

g) Metode de măsurători pe reţelele de alimentare.

h) Metode de măsurători pe cable şi instalaţii subterane.

i) Metode de măsurători combinate.

3. In cazul lucrărilor noi de mare importanţă, fie că este vorba de extensiuni de reţele de tracţiune în curent continuu sau de extensiuni de reţele de cable şi canalizaţii, el va trebui să avizeze, dacă soluţiile alese sunt de natură să îmbunătăţească sau să înrăutăţească situaţia.

4. Colectivului central îi revine de asemeni sarcina întocmirii studiilor şi cercetărilor atât teoretice şi de laborator cât şi practice. Obiectivele acestor cercetări se pot grupa astfel:

a) Metode noi de calcul, diagrame şi tabele pentru repartiţia câmpurilor de curenţi de dispersie.

b) Studii şi cercetări de laborator şi teren relativ la coroziunea chimică şi galvanică.

c) Studiul diferitelor metode de protecţie cunoscute şi desvoltarea de noi metode de protecţie.

d) Studiul şi interpretarea datelor statistice adunate din întreaga ţară.

e) Unificarea aparatelor şi metodelor de măsură.

f) Indexul bibliografic.

5. *Formarea cadrelor.*

Formarea cadrelor este de cea mai mare importanţă. In special tehnicienii afectaţi măsurătorilor pe şantier trebue bine instruiţi atât pentru execuţia măsurătorilor cât şi pentru completarea corectă a formularelor statistice.

In centrele din provincie, în momentul de faţă, personalul specializat lipseşte cu desăvârşire şi chiar în Capitală personalul antrenat la măsurători este foarte redus. Vor fi necesare şcoli de scurtă durată în care personalul din fiecare administraţie ce urmează a fi afectat unor astfel de lucrări să fie instruit temeinic asupra modului de execuţie a măsurătorilor şi metodelor de protecţie.

Colectivele locale

Colectivele locale au dublul rol de a realiza contactul dintre diferitele administraţii locale interesate şi de a ţine la curent colectivul central asupra situaţiei din oraşul respectiv.

Aceste colective locale vor trebui să întocmească încă din primul moment planul oraşului cuprinzând structurile existente şi zonele periculoase. Dacă există reţele de tracţiune sau alimentare ce dispersează curent în sol, planul oraşului va trebui să cuprindă şi aceste reţele împreună cu poziţia instalaţiilor principale: substaţii de alimentare, cabluri de întoarcere, etc.

De asemeni pe acest plan vor figura deranjamentele de coroziune şi instalaţiile de protecţie.

Tot în sarcina colectivelor locale intră controlul aplicării prescripţiunilor, executarea măsurătorilor în comun, punerea în practică şi supravegherea metodelor de protecţie.

In sfârşit ele vor transmite colectivului central formularele statistice, precum şi rapoarte cu sugestii.

Importanţa acestor colective locale este foarte mare, ele fiind în fond acelea care realizează legătura dintre administraţiile locale, care adună datele specifice fiecărei regiuni şi controlează efectiv eficacitatea mijloacelor de protecţie.

Fără organizarea unor colective de acest fel în întreaga ţară este greu de imaginat să se poată menţine în stare bună reţelele subterane de cabluri şi conducte. Ori, trebue să repetăm încă odată că dacă momentan situaţia reţelelor subterane nu este încă alarmantă, nu trebue să neglijăm că în fiecare clipă în nenumărate puncte ale cablurilor şi canalizaţiilor are loc o acţiune înceată, dar continuă de perforare, care la un moment dat poate deveni foarte periculoasă.

РЕЗЮМЕ

Организация сотрудничества между различными управлениями по защите проводников и трубопроводов от коррозии

Вопросы коррозии проводников и трубопроводов всех категорий (электрических, водопроводов, газопроводов, нефтепроводов) проложенных в земле, имеют большое значение для национального хозяйства. Ввиду всеобщих мер по согласованию всех усилий в этом направлении, анализируется в первую очередь специфический характер феномена, предоставляя во вторую очередь предложения об организации соответствующих отделов по выполнению этих мероприятий. Предлагаются также нормы и инструкции для этой области.

RÉSUMÉ

Organisation de la collaboration entre les différentes administrations interessées dans la protection des conduites souterraines contre les corrosions.

La corrosion des conduites souterraines de toutes catégories (électricité, eau, gaz, pétrole) a une grande importance pour l'économie nationale. Des mesures générales sont necéssaires pour coordonner tous les efforts pour réaliser une protection efficace. Dans ce but, on analyse d'abord le caractère spécifique du phénomène, pour suggérer ensuite des principes pour l'organisation des services spéciaux, destinés pour effectuer une telle protection. On propose de même des normes et des instructions correspondantes.

STANDARDE ŞI STANDARDIZARE

UNITĂŢI DE MĂSURĂ ÎN ELECTRICITATE ŞI MAGNETISM

de Prof. ing. *TUDOR TĂNĂSESCU*

537.712(083.74)

Comisiunea de Standardizare se preocupă şi de normalizarea unităţilor, a nomenclaturii şi a simbolurilor. Toate aceste preocupări se rezolvă în cadrul mai general de standardizare a elementelor fundamentale.

In acest an au fost lucrate standarde pentru unităţi de măsură şi anume: alegerea şi definirea unităţilor fundamentale ale sistemelor de măsură, definirea unităţilor geometrice, a celor mecanice, a celor fotometrice şi a celor electromagnetice.

Vom desvolta aci problema standardizării unităţilor măsurilor electrice şi magnetice.

In cadrul internaţional, în domeniul electricităţii şi magnetismului, există o oarecare ordine introdusă în unităţile respective încă din anul 1881, când congresul internaţional al electricienilor a confirmat unităţile practice electrice (ohm, volt, amper) ca multiplii şi submultiplii zecimali ai unităţilor electrice CGS.

Pe de altă parte, extinderea în electromagnetism a sistemului de unităţi CGS, cu trei unităţi fundamentale, a condus la desvoltarea a două sisteme variate: unul electromagnetic şi altul electrostatic. Primul face convenţia că permeabilitatea nu este o mărime fizică cu dimensiune, ci este un număr şi care, pentru vid, este egal cu unitatea; cel de al doilea sistem face convenţia că de astădată constanta dielectrică nu are dimensiune şi ea este egală cu unitatea, pentru vid.

Aceste convenţii evită de fapt de a alege în sistemul CGS o a patra unitate fundamentală, atunci când se trece în electricitate şi magnetism.

In 1893, la unul din congresele de electricitate, s'a creat sistemul de unităţi electrice, practice, internaţionale din nevoia de a se putea preciza în practică uşor, oricând şi oriunde unităţile practice electrice (volt, ohm, amper), în mod direct, fără a se recurge la unităţile centimetru, gram, secundă. Intr'adevăr, cu toate că teoretic unităţile electrice, practice, sunt complet diferite în funcţie de centimetru, gram, secundă, totuşi reproducerea experimentală a lor, plecând dela cele trei unităţi fundamentale CGS, nu este comodă.

De aceea s'a luat atunci hotărîrea ca temporar să se dea şi nişte definiţii directe ohmului, amperului, voltului, care să se poată uşor reproduce experimental. Acestea au fost aşa numitele unităţi electrice *internaţionale*.

In ultimul deceniu, în forurile ştiinţifice internaţionale, s'a ajuns la convingerea că metodele experimentale s'au perfecţionat suficient azi, încât se poate în mod curent să se determine voltul, amperul, ohmul, şi celelalte unităţi practice electrice, plecând dela cele trei unităţi fundamentale CGS. Cu alte cuvinte, nu se mai justifică existenţa unităţilor electrice internaţionale, create convenţional, numai pentru o perioadă tranzitorie. De aceea Comisia Internaţională de Măsuri şi Greutăţi a luat hotărîrea ca, dela 1 Ianuarie 1948, să se treacă în toate ţările dela unităţile electrice internaţionale la unităţile electrice *absolute*, care derivă direct din unităţile fundamentale CGS.

Această hotărîre se legiferează în fiecare ţară, iar la noi în R.P.R., această măsură se hotăreşte legal prin standardul ce s'a elaborat.

Importanţa ei este de ordin mai mult formal, căci în practică ea este de mică însemnătate, întru cât diferenţele dintre unităţile internaţionale şi cele absolute sunt de valoare foarte mică, de ordinul 2/10.000.

O altă chestiune de importanţă pentru unităţile electrice este introducerea sistemului MKS (Giorgi), sistem bazat pe metru, kilogram-masă, secundă şi o a patra unitate electrică.

In ce priveşte unităţile mecanice ale sistemului MKS amintim că unitatea de forţă este newton-ul (aproape a zecea parte din kilogramul-forţă) şi că unitatea de energie, lucru mecanic şi cuplu este joul-ul.

In sistemul MKS masele urmează să se măsoare în kilogram-masă; de pildă mărfurile se vor comercializa mai departe pe baza masei lor, măsurate în kilogram-masă. Balanţele obişnuite ne măsoară masele, căci compară între ele două mase.

Cântarele dinamometre ne măsoară însă greutatea, adică forţa cu care masa este atrasă de pământ; această forţă depinde de acceleraţia gravitaţiei, deci de locul unde măsurăm greutatea masei. Greutatea fiind o forţă se va măsura în newton.

In relaţiile comerciale va interveni mai departe kilogram-masă, iar în calculele de forţe din mecanică, rezistenţa materialelor şi electricitate va interveni newton-ul.

In trecut, grupul de unităţi electrice practice pentru unele mărimi electrice, alături de unităţile CGS pentru celelalte mărimi electrice, magnetice şi geometrice mecanice au format un sistem de unităţi necoherente, care totuşi s'a întrebuinţat în ultimii 50 de ani. Greutăţile şi confuziile ce se nasc în transformarea unităţilor şi aplicarea formulelor cu coeficienţi parazitari au făcut ca electricienii să studieze şi să propună, încă de mult, diferite alte sisteme practice coherente de unităţi. Dintre acestea, cel care a întrunit azi aproape unanimitatea adeziunilor cercurilor ştiinţifice şi tehnice, este sistemul MKS (Giorgi). Astfel sistemul acesta este recomandat atât de Comisia Electrotehnică Internaţională, cât şi de Uniunea Internaţională de Fizică şi Chimie.

Sistemul acesta, pe lângă avantajul că este coherent, bazându-se pe patru unităţi fundamentale în electricitate şi magnetism, conduce şi la unităţi practice, de ordinul mărimilor uzuale. Unităţile lui sunt multiplii sau submultiplii zecimali ai sistemului CGS, iar în domeniul electricităţii coincid cu toate unităţile practice electrice.

Sistemul MKS în electricitate şi magnetism are patru unităţi fundamentale. A patra unitate fundamentală a sistemului MKS poate fi în electricitate oricare din unităţile practice electrice cunoscute (volt, ohm, amper, etc.). Având în vedere considerente de reproducere fizică uşoară a acestei a patra unităţi, Comisia Electrotehnică Internaţională, la avizul Comisiei Biroului de Măsuri şi Greutăţi şi al Uniunii Internaţionale de Chimie şi Fizică *a recomandat* să se adopte ca relaţie de legătură între unităţile electrice şi unităţile mecanice, valoarea permeabilităţii în vid.

Toate unităţile electrice practice se pot atunci defini. Această recomandare a Comisiei Electrotehnice Internaţionale echivalează cu alegerea unităţii de permeabilitate ca a patra unitate fundamentală. Dacă se încearcă însă să se exprime dimensiunea diferitelor mărimi electrice şi magnetice în raport cu lungimea, masa, timpul şi permeabilitatea, se constată că apar exponenţi fracţionari în aceste formule de dimensiune.

Dacă însă se alege ca a patra *mărime* fundamentală curentul electric sau cantitatea de electricitate în locul permeabilităţii, formulele de dimensiuni conţin exponenţi întregi.

De aceea în unele cercuri ştiinţifice (URSS) se preferă ca a patra *mărime* fundamentală (curentul electric), care intervine în formulele de dimensiune a mărimilor derivate, să se aleagă în electricitate şi magnetism diferită de mărimea pentru care s'a ales arbitrar a patra *unitate* fundamentală (permeabilitatea).

In Elveţia s'a legiferat recent amperul ca a patra unitate fundamentală, pe când proiectul de standard sovietic se fixează la unitatea de permeabilitate. Faptul că patru foruri ştiinţifice dintre cele mai serioase (C.E.I., B.I.M.G., U.I.C.F. şi Academia URSS) au ajuns la aceeaşi concluzie indică că aceasta va avea cele mai mari şanse să fie aplicată.

Ţinând seama de cele de mai sus, în standardul nostru se prevede introducerea legală a sistemului MKS, completat la electricitate şi magnetism cu a patra unitate fundamentală, în paralel cu sistemul CGS, precum şi înlocuirea vechilor unităţi practice internaţionale prin unităţile absolute. Având în vedere că nu cunoaştem ce măsuri de legiferare s'au luat în alte ţări afară de URSS şi Elveţia, în privinţa alegerii celei de a patra unităţi standardul nostru lasă deschisă această chestiune, precizând numai că a patra unitate este aleasă din seria de unităţi practice electromagnetice.

Sistemele de unităţi electrice şi magnetice mai depind de « raţionalizarea » unităţilor şi formulelor. In Electricitate şi Magnetism, legile fenomenelor fundamentale, scrise sub formă clasică (neraţionalizată), conţin adesea factorul 4π. S'a căutat atunci să se aleagă astfel unităţile şi factorii de proporţionalitate din forma legilor fundamentale în concepţia electromagnetismului după Maxwell, încât acest factor să dispară în acele formule; se constitue astfel « varianta raţionalizată » a sistemului de unităţi, în paralel cu varianta clasică denumită « neraţionalizată ». Aceasta se aplică atât pentru sistemul MKS, cât şi pentru sistemul CGS electromagnetic.

Cu toate că literatura ştiinţifică nouă este scrisă în majoritate în sistem raţionalizat, cu toate că proiectul de standard sovietic normalizează numai varianta raţionalizată MKS, totuşi în standardul nostru se prevăd ambele alternative ale sistemului MKS, avându-se în vedere, pe de o parte, că la noi în ţară înlocuirea literaturii clasice nu se va putea face în scurt timp şi, pe de altă parte, că nu s'a creat un curent de majoritate, în lumea internaţională, în ce priveşte legiferarea *exclusivă* a uneia din alternative.

Având în vedere că există mai multe « variante raţionalizate » după alegerea ce se face pentru legile fundamentale din care trebue să dispară 4π, s'a prevăzut un tabel de exprimare a legilor care să definească ce s'a înţeles prin raţionalizare în standardul nostru.

Avem variante raţionalizate şi neraţionalizate, atât în sistemul MKS, cât şi în sistemul CGS electromagnetic.

In tehnica internaţională se tinde să se întrebuinţeze mai mult sistemul MKS raţionalizat, care are şi denumiri mai simple pentru unităţile lui, faţă de denumirile din sistemul neraţionalizat. Este însă de observat că o bună parte din unităţi sunt comune în cele două variante (unitate de curent-tensiune, rezistenţă, inductanţă, capacitate, cantitate de electricitate, inducţie magnetică şi flux de inducţie magnetică, câmp electric, etc.). Este încă de observat că trecerea dela un sistem la altul nu se face simplu prin schimbarea unităţilor în raportul 4π, ci se schimbă şi formulele de definiţie.

In *concluzie*, prin introducerea acestei standardizări se clarifică la noi problema unităţilor electrice şi magnetice, creându-se o bază clară de lucru, care evită confuziile şi conduce la o aplicare corectă a formulelor.

Noi dorim să ştim dacă tehnicienii au obiecţiuni faţă de introducerea noului sistem MKS raţionalizat sau nu, în paralel cu sistemul CGS, şi chiar cu sistemul MKS în mecanică.

РЕЗЮМЕ

Задачи стандартизации Единицы измерений в электричестве и магнетизме

Соображения оправдывающие законное введение новых стандартов для единиц электрических и магнетических измерений системы МКС. пополненных в электричестве 4 основной единицей, а также для замены старых интернациональных единиц электрическими абсолютными единицами.

Окончательно не было установлено будут-ли применены только рационализированные единицы, современный стандарт, предусматривая использование обеих альтернатив системы МКС — „рационализированной“ и „нерационализированной“.

RÉSUMÉ

Problèmes de la standardisation. Unités de mesures électriques et magnétiques.

Considerations justifiant l'introduction légale du nouveau standard des mesures électriques et magnétiques, qui adopte le système MKS, complété en électricité par une 4-ème unité fondamentale, et le remplacement des anciennes unités internationales par des unités électriques absolues.

Il n'a pas encore été decidé définitivement si l'on utilisera exclusivement des unités « rationalisées »; le nouveau standard admet l'utilisation des deux alternatives du système MKS, c. à d. des unités rationalisées et « non-rationalisées ».

UN AN DE ACTIVITATE A COMISIUNII DE STANDARDIZARE IN DOMENIUL ELECTRICITĂŢII

de ing. *M. EUSTAŢIU* şi ing. *M. WEISS*

658.516(498)

Datorită unei strânse colaborări între factorii interesaţi în elaborarea standardelor — producători, distribuitori, consumatori, specialişti, asociaţii profesionale şi oameni de ştiinţă — s'au realizat 76 standarde, care se referă la următoarele domenii ale electricităţii:

1. Echipament pentru reţele electrice.
2. Electromotoare-transformatori.
3. Acumulatori-elemente galvanice.
4. Aparataj electric pentru instalaţiuni interioare.
5. Telecomunicaţii.

Ţinând seama de planul electrificărilor s'a dat o deosebită atenţie echipamentului pentru linii aeriene, elaborându-se 31 din totalul de 76 standarde.

Au fost standardizaţi:

— stâlpii de lemn pentru linii electrice şi de telecomunicaţii (dimensiuni, calitate, condiţii de recepţie, marcare, sortare şi conservarea stâlpilor);

— suporţii din stâlpi de lemn pentru linii până la 15 kV, pentru susţinere sau întindere în aliniament, capăt şi colţuri cu tracţiuni la vârf între 500 şi 1.200 kg;

— suporţii din stâlpi de lemn pentru linii de 110.000 V, forma « Portal » simplă sau întărită, aducându-se ca noutate asamblarea picioarelor suportului pe adaose prin bandajarea cu sârmă de oţel galvanizată, faţă de vechiul sistem de asamblare prin buloane.

Sistemul prezintă indiscutabilul avantaj că la ruperea unui fir, când solicitarea stâlpilor este mai mare, se evită ruperea stâlpului şi se produce numai o alunecare.

S'a trecut apoi la conductori de cupru neizolaţi şi anume:

— sârma masivă de 6, 10 şi 16 mm² şi funia dela 10—185 mm², rămânând ca sarcină a unui viitor apropiat de a se standardiza şi funia de aluminiu, cât şi aceea de oţel — aluminiu. Lipsa unei suficiente experienţe în acest domeniu n'a dat posibilitatea de a se întocmi aceste proiecte în anul 1949.

Tot în materie de conductori au fost standardizaţi şi conductorii înveliţi cu hârtie, rezistenţi la intemperii, cari se folosesc — în unele ocazii — în reţele aeriene.

Trecând la suporţii de izolatori s'a standardizat aproape toată gama necesară în reţelele de înaltă şi joasă tensiune.

Pentru reţele până la 1.000 V:

— suporţi drepţi pentru izolatori de suspensie,
— suporţi curbi pentru izolatori de suspensie,
— suporţi pentru izolatori de tracţiune,
— console orizontale de susţinere şi întindere,
— console verticale cu suporţi de tracţiune.

Pentru reţele până la 15.000 V:

— suporţi drepţi pentru izolatori de susţinere,
— suporţi curbi pentru izolatori de susţinere, deci suporţii cu cele mai frecvente întrebuinţări, permiţând a se face faţă tuturor situaţiilor.

In domeniul suporţilor, în vederea construcţiei liniilor de înaltă tensiune, s'a atacat toată gama de piese ce compun armăturile de suspensie ale lanţurilor de izolatori simpli şi dubli, standardizându-se:

— cârlige pentru suspendarea de traversă a lanţurilor de izolatori,
— cârlige pentru suspensia de traversă şi distanţarea lanţurilor de izolatori,
— ochiuri de suspensie simple, drepte, răsucite şi duble,
— nuci cu ochiu drept şi răsucit,
— juguri pentru menţinerea distanţei între lanţurile duble de izolatori,
— tijă pentru prinderea izolatorilor şi clemelor de susţinere,
— piesă de distanţare la lanţurile duble de izolatori,
— cleme de susţinere (fixe, oscilante cu declanşare automată),
— cleme de tracţiune (cu con, cu pană),

— cleme de susţinere pentru firul de pământ,
— cleme de tracţiune pentru firul de pământ (cu capace sau cu role).

Toate aceste piese componente ale lanţurilor de izolatori se produc în ţară şi sunt în măsură să facă faţă tuturor nevoilor ce vor apare în viitor.

Tot în cadrul elementelor pentru reţele aeriene de naltă tensiune se mai menţionează standardele privind:

— cleme de legătură (electrică şi mecanică),
— vârfar pentru firul de pământ la linii aeriene până la 35.000 V,
— placa avertisoare pe stâlpii reţelelor la tensiuni peste 1.000 V.

Trecând la alt domeniu înrudit cu cel de mai sus se amintesc standardele în legătură cu iluminatul public exterior, şi anume:

— lămpi cu braţ, impermeabile, cu glob şi abat-jour pentru becuri până la 100 W, pentru fixat pe stâlpi, corpuri pentru iluminare axială sau dirijată cu dispozitivele necesare fixării şi suspendării.

Tot în acest domeniu s'au stabilit şi dispozitivele de prindere a conductorilor de alimentare la corpurile de iluminat public de cabluri de oţel.

In ceea ce priveşte izolatorii, nu s'au putut standardiza decât izolatorii obişnuiţi de susţinere şi de tracţiune, pentru linii aeriene până 1.000 V.

Pentru izolatorii de tensiuni mai ridicate s'a pus, ca una din problemele principale, soluţionarea punerii la punct a fabricaţiei şi încercării izolatorilor de înaltă tensiune.

* * *

Fabricaţia electromotoarelor, începută la noi în 1923, n'a luat o desvoltare serioasă până acum un an şi numai încadrarea fabricaţiei electromotoarelor în planul de electrificare a ţării pune adevăratele baze ale producţiei în serie şi fabricaţiei în unităţi mari.

Limitarea tipurilor este una din condiţiile cele mai importante pentru un bun randament în fabricaţie şi pentru ieftinirea produselor, încât într'o primă etapă am păşit la:

— fixarea scării de puteri pentru rotaţiile de 1.500 pe minut şi
— stabilirea felului de execuţie a rotorului şi protecţiei exterioare.

S'a pornit dela principiul că la diferite turaţii să se folosească acelaşi pachet de tole la stator, putându-se obţine totuşi o gamă de puteri destul de bogată, fără ca prin aceasta să rezulte o ridicare a preţului de revenire.

Proiectul de standard respectiv se ocupă de electromotoarele dela 0,5—250 kW la 1.500 rotaţii/minut şi de puterile corespunzătoare la 750—1.000 şi 3.000 rotaţii/minut, ţinându-se seama şi de partea economică şi tehnică a problemei, în legătură cu relaţiile noastre economice cu URSS şi cu ţările de democraţie populară.

In vederea reducerii numărului de tipuri s'au eliminat motoarele în construcţie deschisă; în locul lor se vor folosi electromotoarele protejate contra picăturilor de apă ce cad pe verticală, iar sistemul de răcire la motoarele închise a fost lăsat la alegerea fabricii constructoare.

Cu această ocazie s'au definit precis toate sistemele de protecţie a motoarelor, deoarece în acest domeniu existau oarecari confuzii.

Transformatorii formează un alt articol important în industria electrotehnică.

In planul 1949 s'a dat ca sarcină alcătuirea unui proiect de standard spre a se stabili scara de puteri pentru transformatorii trifazici în uleiu de 50 per/sec până la 1.600 kVA şi tensiuni până la 35.000 V, destinaţi montajului în interior şi exterior, utilizaţi la coborîrea tensiunilor în reţelele de transport şi de distribuţie de energie electrică.

S'a întocmit o scară de puteri în concordanţă cu realităţile noastre, ceea ce a condus la o reducere de tipuri de transformatori, eliminându-se puterile de 75—125—200 kVA — deci 3 puteri de transformatori, reducând simţitor scara uzuală.

La tensiuni s'a ţinut seamă de eventualele transporturi de energie electrică în ţările vecine, stabilind pentru transporturi tensiuni corespunzătoare.

Standardul elaborat dă şi o serie de definiţii de putere nominală pentru transformatorii tip normal şi tip rural de tensiune nominală, primară şi secundară, definiţii bine venite, ce înlătură confuziile.

In legătură cu fabricaţia de transformatori şi electromotoare s'a standardizat şi sârma de cupru rotundă de bobinaj, ca dimensiuni şi grosime de izolaţie, atât pentru bumbac, cât şi pentru mătase, precum şi izolatorii de trecere pentru transformatori în uleiu de 6.000 V, atât pentru exterior, cât şi pentru interior.

Acumulatori-elemente galvanice

Punându-se pe primul plan utilizarea materiei prime indigene la fabricarea maşinilor şi aparatelor din categoria surselor de energie electrică s'a atacat şi rezolvat, în planul pe anul 1949, standardizarea elementelor galvanice şi a acumulatorilor.

Dintre elementele galvanice au fost alese deocamdată cele mai des utilizate, elementele uscate, prevăzându-se într'un standard datele necesare fabricaţiei şi calităţii pentru elementele galvanice de tipul Leclanché. Un alt standard fixează condiţiile complete pentru bateriile formate din însuşirea acestor elemente, în vederea obţinerii fiecăreia din tensiunile necesitate în telefonie, radiocomunicaţii şi iluminat.

Un alt articol din această categorie, adică transformarea energiei chimice în energie electrică, este reprezentat de acumulatorii cu plumb, cari în trecut erau fabricaţi din materie primă importată.

Au fost elaborate şi aprobate standardele privind acumulatorii staţionari pentru telecomunicaţii, pentru tracţiune şi iluminatul trenurilor, precum şi acumulatorii pentru automobile şi motociclete.

Fiecare din aceste categorii având de satisfăcut, chiar în aceeaşi categorie, condiţii diferite, s'au prevăzut tipurile corespunzătoare. Astfel acei acumulatori de tracţiune a căror greutate serveşte la formarea greutăţii necesare adeziunii locomotivelor, vor fi de tipul cu greutate mare şi viaţă lungă, iar cei destinaţi vehiculelor care poartă şi nu remorchează sarcina utilă, vor fi cu greutate mică, în consecinţă cu un preţ mai scăzut, dar cu o viaţă mai scurtă.

Aparataj electric.

In domeniul aparatajului electric, mai mult chiar decât în domeniul maşinilor şi materialelor electrice, rolul standardizării în ţara noastră este foarte important.

Intr'adevăr, pe de o parte industria noastră electrotehnică se găseşte la începutul ei, iar pe de altă parte în exploatările electrice există o varietate foarte mare de tipuri de aparate, fie importate din diferite ţări, fie — într'o mică măsură — de fabricaţie indigenă după modele străine.

In consecinţă, rolul standardizării nu trebue să se reducă la limitarea şi unificarea unor tipuri existente în fabricaţie, ci trebue să traseze drumul, stabilind în acord cu industria de specialitate, în curs de creaţie, tipurile aparatelor necesare.

Consecvenţi acestor principii, în planul pe 1949 a fost prevăzut un singur standard cu caracter general: «Aparate electrice de manevră şi protecţie împotriva supraintensităţilor (clasificare, condiţii tehnice şi metode de încercare).

Acest standard stabileşte o ordine în nomenclatura foarte variată utilizată în acest domeniu, indicând în mod precis definiţia şi semnificaţia tuturor denumirilor de aparate electrice, ca: întrerupători, disjunctori, conjunctori, separatori, contactori, comutatori, controlere, prize, conectori, releuri şi declanşatoare, precum şi caracteristicile tehnice ale acestor aparate: întrerupători automaţi sau neautomaţi, acţionare directă sau comanda la distanţă, capacitate de putere de rupere, etc.

In al doilea rând, standardul stabileşte o clasificare a acestor aparate în raport cu diferitele criterii cari pot fi luate în consideraţie, precum şi o tipizare după valorile tensiunii, curentului, capacităţii de rupere la scurt circuit, frecvenţei de manevrare şi a modului de execuţie a protecţiei.

In sfârşit, standardul prevede condiţii tehnice şi metode de încercare pentru verificarea acestor caracteristici.

Pentru aplicarea standardului urmează a se executa în cursul anului 1950 instalaţiile de încercare respective şi în special instalaţia pentru verificarea capacităţii de rupere la scurt circuit.

* * *

In domeniul « Instalaţiuni electrice interioare » în anul 1949, pe capitole mari, au fost prevăzute:

— pentru branşamente 8 standarde,
— piese accesorii 9 standarde,
— conductori 1 standard,
— tuburi de protecţie 7 standarde,

standardizându-se:

— tablourile pentru derivaţii,
— tablourile pentru siguranţe,
— clemele de derivaţie,
— clemele de nul,
— clemele de siguranţe,
— uşile de firidă,

standarde din cari majoritatea au intrat în vigoare, sau urmează să intre foarte curând.

Fixarea aparatelor de înregistrare a consumului de curent electric urmează să se facă, dela începutul anului în curs, în întreaga ţară, pe tablouri speciale metalice. Tablourile existente sunt de forme, dimensiuni şi materiale diferite.

S'au stabilit trei tipuri robuste, estetice şi adaptabile la toate tipurile şi mărimile de contoare electrice. Spre cinstea tehnicienilor noştri, tablourile de contoare standardizate vor putea fi utilizate într'un termen nu prea îndepărtat şi cu contoare indigene.

In ceea ce priveşte aşezarea siguranţelor ce se intercalează între branşamentul aerian sau subteran şi coloana electrică interioară, s'au standardizat patru tipuri de uşi de firidă, care corespund diverselor situaţii de montaj, bine studiate, încât să protejeze cu eficacitate piesele din firidă şi să împiedice accesul altor persoane decât a celor autorizate de întreprinderea distribuitoare de curent electric.

In domeniul pieselor accesorii s'au standardizat papucii de cablu, ştanţaţi din tablă de cupru, cari sunt cei mai răspândiţi şi mai des întrebuinţaţi.

Un alt domeniu este acela al siguranţelor din care s'au standardizat elementele de siguranţă formate din socluri, piese de contact şi buşon, luând de asemenea tipurile cele mai uzuale şi care dau satisfacţie în exploatare.

Prin acest standard se face o restrângere a tipurilor de siguranţe care se pot fabrica, înlăturându-se tipul de siguranţe cu buşon şi menţinându-se numai tipul de siguranţe cu patron, care prezintă avantaje mai mari din punct de vedere al garanţiei de bună întrebuinţare, cât şi din punctul de vedere al uşurinţei de înlocuire a fuzibilelor defecte.

Pe de altă parte. se elimină utilizarea siguranţelor de tip mignon în cazul instalaţiunilor de lumină, ele fiind rezervate numai pentru circuitele de electrocomunicaţii, semnalizări, cât şi pentru înlocuirea pieselor în instalaţiunile existente.

Standardele cuprind patru tipuri de elemente de siguranţă 25 A, 60 A, 100 A şi 200 A, cu legături în spate sau în faţă.

Pentru îmbunătăţirea calităţii, s'au prevăzut toate încercările necesare.

Pe de altă parte, prin introducerea unor condiţii tehnice bine studiate şi a unor metode tehnice de încercare, care să permită verificarea acestor condiţii, se asigură o bună calitate pentru siguranţe şi accesoriile lor.

In standardizarea pe 1949 au intrat şi soclurile de lămpi electrice (becuri) şi duliile.

S'au elaborat două standarde deosebite şi un standard pentru filetul respectiv Edison.

Standardele sunt complete, cuprinzând forme, dimensiuni, condiţii tehnice, metode de recepţie şi încercările propriu zise.

In ceea ce priveşte tipurile şi dimensiunile nu s'au adus inovaţii, rămânând la cele cunoscute şi care sunt universale, însă standardele vor aduce asigurarea respectării dimensiunilor şi buna calitate, ne mai putându-se avea lămpi electrice ce nu intră în dulie sau lămpi înşurubate în dulie ce nu ating şurubul de contact, dulii ce curentează la atingere exterioară sau la deşurubarea şi înşurubarea becului.

In domeniul tuburilor pentru instalaţiuni interioare s'au alcătuit 7 standarde, punându-se la punct condiţiunile de formă şi dimensiuni cari vor permite să obţinem o fabricaţiune uniformă.

Deşi au fost menţionate toleranţe mai mari decât cele prevăzute în alte standarde, totuşi s'a realizat un important progres.

In domeniul conductorilor izolaţi în vână de cauciuc nu s'a elaborat în anul 1949 decât un singur standard, cel pentru conductori izolaţi, cunoscut sub denumirea NGA, ca cel mai important şi de cea mai curentă utilizare.

Standardul stabileşte numai o singură calitate, introducând şi secţiunea de 1 mm², care nu se fabrica decât în calitatea II-a; fiind secţiunea curent utilizată în instalaţiuni telefonice, această secţiune va fi foarte cerută în instalaţiuni electrice, noul regulament de instalaţii prevăzând utilizarea ei în circuite, mai ales la alimentarea cu 220 V.

Mergând mai departe, standardul prevede şi metodele de încercare care trebue să fie aplicate pentru controlul îndeplinirii condiţiilor tehnice.

* * *

In domeniul telecomunicaţiilor, problema standardizării prezintă un aspect complet diferit de celelalte domenii din electrotehnică.

Intr'adevăr, aproape întreaga fabricaţie de aparate şi materiale de instalaţii este concentrată într'o singură întreprindere, « Vestitorul », şi aproape întreaga producţie este utilizată de câteva instituţii de Stat, fiecare instituţie având caiete de sarcini bine puse la punct ce asigură o fabricaţie corespunzătoare.

Din aceste motive, în planul pe 1949 a fost prevăzut numai un singur standard complet de izolatori pentru linii aeriene de telecomunicaţii.

Prin acest standard s'a urmărit generalizarea izolatorilor de sticlă în locul celor de porţelan la toate reţelele. Pe această cale se realizează o reducere de peste 55% a preţului de cost şi un mare avantaj economic, având în vedere că dispunem de toate elementele necesare unei mari desvoltări a industriei de sticlă, pe când dispunem numai de o cantitate redusă de caolin special, care ar putea fi folosită cu mai mare utilitate pentru alte produse în care nu se poate utiliza sticla şi în special pentru fabricarea izolatorilor de înaltă şi joasă tensiune necesari liniilor de energie electrică.

In domeniul prescripţiunilor, în legătură cu telecomunicaţiile, s'au elaborat 4 standarde deosebit de importante: un standard voluminos privind măsurile necesare pentru evitarea efectelor de inducţie produse de instalaţiunile şi liniile de energie electrică asupra celor de telecomunicaţii. Standardul cuprinde indicaţiuni precise atât pentru evitarea pericolelor de accidente, cât şi de perturbaţiile în comunicaţii, produse prin inducţia electrică a liniilor de transport şi distribuţie sub înaltă tensiune.

Un al doilea standard tratează chestiunea utilizării în comun a stâlpilor pentru liniile de telecomunicaţii, de energie şi de tracţiune electrică.

Având în vedere economia realizată la construcţia liniilor, precum şi avantajele care rezultă din punct de vedere estetic urbanistic, prin reducerea numărului de stâlpi, această soluţie prezintă un interes deosebit.

In standard s'au prevăzut dispoziţii de montaj speciale care să ofere siguranţa de exploatare, necesară pentru fiecare din cele trei linii şi în special pentru linia de telecomunicaţii, precum şi siguranţa personalului în lucrările de montaj şi de întreţinere a celor trei instalaţii.

Al treilea standard priveşte «prescripţiuni pentru reducerea curenţilor vagabonzi», produşi în instalaţiuni de tracţiune electrică atât de dăunătoare cablelor telefonice subterane şi, în sfârşit, al patrulea «Recomandări privitoare la măsurile ce trebue aplicate cablurilor şi conductelor subterane pentru micşorarea efectelor de coroziuni electrice».

La elaborarea standardelor, pe lângă documentaţia de specialitate, s'au consultat standardele străine şi mai ales cele sovietice, GOST, standardele ţării cu tehnica cea mai avansată.

GOST-urile constitue garanţia unor prescripţiuni şi norme aplicabile domeniului practic, fiind rezultatul muncii de zi de zi a tehnicienilor din prima ţară a socialismului.

Ghidându-ne după aceste standarde, vom realiza produse cât mai bune, cât mai multe şi cât mai ieftine, în folosul marilor masse de muncitori.

Cu ocazia angajamentelor luate, în cadrul întrecerilor socialiste, în cinstea celei de a 70-a aniversări a tov. I. V. Stalin, resortul de electricitate din Comisiunea de Standardizare a terminat Planul pe anul expirat la data de 13 Decemvrie 1949.

Pe baza experienţei căpătate în acest prim an de activitate în domeniul standardizării, bazându-ne şi în viitor pe documentaţia şi sprijinul larg al Marii noastre Prietene şi vecine dela Răsărit şi pe îndrumarea Partidului, păşim cu forţe şi cunoştinţe mereu sporite la extinderea standardizării, contribuind la îndeplinirea Planului de Stat, pentru construirea socialismului în Republica Populară Română.

РЕЗЮМЕ

Год деятельности комиссии по стандартизации

Доклад относительно задач и деятельности выраженных в 76-ти выпущенных стандартах из области электричества. Были рассмотрены опоры, провода, штыри и т. д.

RÉSUMÉ

Un an d'activité de la Commission des standards.

Compte rendu des directions dans lesquelles s'est développée l'activité de l'année passée et des résultats obtenus par la promulgation des 76 standards de l'année 1949. Sont considerés les problèmes des poteaux, des conducteurs, supports d'isolateurs, etc.

TABLOUL DE STANDARDE STAS APROBATE PÂNĂ LA 30.X.1949 INTERESÂND SECTORUL ELECTROTEHNIC

		Intră în vigoare
STAS Nr. 118—49	Ulei de transformator şi turbine, determinarea stabilităţii	1.II.1950
» » 234—49	Branşamente, coloane electrice interioare, condiţiuni tehnice de montaj	1.X.1949
» » 235—49	Branşamente, tablou pentru derivaţii	1.II.1950
» » 236—49	Branşamente, tablou pentru siguranţe	1.I.1950
» » 237—49	Branşamente, clemă de derivaţie	1.II.1950
» » 238—49	Branşamente, clemă de nul	1.II.1950
» » 239—49	Branşamente, clemă de siguranţe	1.II.1950
» » 241—49	Branşamente, uşi de firidă	1.XI.1949
» » 242—49	Tablouri de contoare electrice	1.I.1950
» » 243—49	Papuci de cablu	1.XII.1949
» » 257—49	Stâlpi de lemn pentru linii aeriene electrice şi de telecomunicaţii	1.X.1949
» » 270—49	Cupru rafinat termic şi electrolitic	1.XII.1949
» » 286—49	Uleiu de transformator. Determinarea rigidităţii dielectrice	1.XI.1949
» » 288—49	Linii aeriene până la 1 kV. Suporţi de izolatori de tracţiune	1.XII.1949
» » 296—49	Linii aeriene de înaltă tensiune, cleme de legătură	1.I.1950
» » 297—49	Linii aeriene de înaltă tensiune, plăci avertisoare	1.XII.1950
» » 333—49	Oţel rotund laminat la cald	1.I.1950
» » 334—49	Oţel pătrat laminat la cald	1.I.1950
» » 349—49	Linii aeriene până la 1 kV. Suporţi drepţi pentru izolatori de susţinere	1.XII.1940
» » 381—49	Linii aeriene până la 1 kV. Suporţi curbi pentru izolatori de susţinere	1.XII.1949
» » 382—49	Linii aeriene până la 1 kV. Console orizontale de susţinere şi de tracţiune	1.XII.1949
» » 411—49	Linii aeriene dela 6—15 kV. Suporţi drepţi pentru izolatori	1.II.1950
» » 412—49	Linii aeriene dela 6—15 kV. Suporţi curbi pentru izolatori	1.II.1950
» » 413—49	Linii aeriene până la 35 kV. Vârfar pentru fire de protecţie 25—35 mm²	1.II.1950
» » 414—49	Linii aeriene, clemă de legătură electrică şi mecanică cu buloane şi nituri	1.V.1950
» » 416—49	Linii aeriene de înaltă tensiune, cârlige pentru suspendarea lanţurilor de izolatori	1.II.1950
» » 417—49	Linii aeriene de înaltă tensiune, cârlige pentru suspendarea şi distanţarea de izolatori	1.II.1950
» » 424—49	Fier cornier cu aripi egale	1.III.1950
» » 425—49	Fier cornier cu aripi neegale	1.III.1950
» » 438—49	Fier beton rotund	1.II.1950
» » 440—49	Transformatori trifazici în uleiu până la 1600 kVA. 35 kV. Tensiuni. Puteri.	1.IV.1950
» » 443—49	Acumulatori cu plăci de plumb, pentru telecomunicaţii, laboratoare, iluminat de siguranţă	1.IV.1950

			Intră în vigoare
STAS	Nr. 444—49	Acumulatori cu plăci de plumb, pentru automobile şi motociclete	1.IX.1950
»	» 445—49	Acumulatori cu plăci de plumb, staţionari	1.IX.1950
»	» 446—49	Acumulatori cu plăci de plumb, pentru tracţiune şi iluminat terenuri	1.IX.1950
»	» 452—49	Siguranţe unipolare cu filet 25—200 A, 500 V	1.VIII.1950
»	» 453—49	Socluri pentru siguranţe unipolare cu filet 25—200 A, 500 V legături în spate	1.V.1950
»	» 454—49	Socluri pentru siguranţe cu filet 25—200 A, 500 V, legături în faţă	1.V.1950
»	» 455—49	Capac, patroane fuzibile, piese de contact calibrate 6—200 A, 500 V	1.V.1950

STANDARDE GENERALE (FUNDAMENTALE) APROBATE

»	» 1	Desene tehnico-formate	1.IV.1949
»	» 2	Desene tehnice, scări	1.VI.1949
»	» 46	Toleranţe, ajustaje. Definiţii	1.IX.1949
»	» 48	Toleranţe, ajustaje jocuri, strângeri. Definiţii	1.IX.1949
»	» 53	Toleranţe, ajustaje, sisteme de ajustaj. Definiţii	1.IX.1949
»	» 74	Desene tehnice, împăturirea	1.IX.1949
»	» 75	Diametre normale	1.IX.1949
»	» 103	Desen tehnic, linii în desenul industrial	1.I.1950
»	» 104	Desen tehnic. Haşuri şi colori în desenul industrial	1.I.1950
»	» 105	Desen tehnic. Reprezentări pentru secţiuni şi rupturi	1.I.1950
»	» 139	Filete, denumiri prezentate	1.I.1950
»	» 185	Desene tehnice, linii şi colori convenţionale, conducte pentru fluide în planuri generale de situaţie	1.I.1950
»	» 186	Desene tehnice, scrierea în desen industrial şi construcţii metalice	1.I.1950
»	» 187	Desene tehnice, semne convenţionale, găuri, şuruburi, nituri	1.I.1950
»	» 188	Desene tehnice, cotarea în desenul industrial şi cosntrucţii metalice	1.I.1950
»	» 282	Desene tehnice, indicatorul desenului industrial	1.I.1950
»	» 406	Rotunjiri, raze normale	
»	» 415	Desene tehnice, Clasificare	

INOVAŢII—INOVATORI

EXECUTAREA MOTORULUI DE 190 kW 750 t/m PROTEJAT CU INELE CAPSULATE CONTRA EXPLOZIILOR

de ing. BERBERIAN

621.313: 333—213.4

In cadrul angajamentelor în cinstea zilei de 7 Noembrie, întreprinderea « Dinamo » a trecut la platforma de încercare a fabricii primul motor de 190 kW 750 t/m, executat în 1949.

Această unitate — cea mai mare executată până azi în Bucureşti — are o lungime, fără capul de ax, de 1600 mm, o lăţime de 950 mm, o înălţime dela tălpi de 1050 mm şi o greutate de 2800 kg.

Construcţia este cea obişnuită, protejată contra stropilor de apă, cu un ventilator interior care — absorbind aerul printr'un orificiu în partea inelelor colectoare — îl face să treacă prin cele 5 canale de ventilaţie radiale ale statorului şi rotorului şi îl expulzează printr'o deschidere similară în partea opusă, la şaiba de curea. Acest sistem de ventilaţie, prin orificiile astfel aranjate, permite separarea completă a celor 2 curente de aer, absorbit şi expulzat, întoarcerea aerului cald fiind împiedicată prin însuşi corpul motorului şi astfel ventilaţia este asigurată.

Din contră, inelele colectoare se află într'o încăpere separată perfect închisă, putând rezista până la 9 at presiune interioară, datorită unei eventuale explozii. Acest sistem, care a fost adoptat de toţi constructorii sovietici, s'a arătat a fi cel mai indicat pentru o capsulare parţială a motorului, adică a elementelor susceptibile de a da scântei, combinată cu uşurinţă de supraveghere, periile fiind foarte uşor de vizitat prin deşurubarea unui capac care constituie fundul cutiei şi care este prevăzut cu un filet destul de mare, pentru a permite o demontare imediată, etanşeitatea fiind totuşi asigurată.

Casele bornelor, la stator şi la rotor, sunt prevăzute atât cu manşoane speciale pentru cablu cât şi cu posibilitatea de a înşuruba ţeava *Pantzer*.

Prelucrarea tolelor, cu tot diametrul mare exterior, s'a făcut după procedeul iniţiat de tov. ing. *Bunea*, care prevede decuparea statorului la foarfeca circulară, stanţarea interiorului care va constitui rotorul şi împachetarea pe un dorn special. După împachetare tolele sunt presate şi introduse în bloc în carcasă, evitându-se astfel greoaia prelucrare interioară a statorului prin polizare. Deşi diametrul era de 730 mm şi numărul canalelor de ventilaţie relativ ridicat, această operaţie a reuşit perfect, scutind numeroase ore de manoperă.

Bobinajul, atât la stator cât şi la rotor, este executat în bare.

Incercat la platformă, motorul a omologat următoarele cifre:

Putere	190 kW
tens. stator	577/1000 V
amperi stator	239/138 amp
ture/minut	736
Cos φ	0,83
randament	0,94
curent mers în gol	58 amp

R E C E N Z I I

L. E. EBIN: CALCULUL PRIZEI DE PĂMÂNT LA ÎNCĂLZIRE PENTRU SARCINI ELECTRICE DE SCURTĂ DURATĂ

« Electricestvo » Nr. 3, p. 44—48, 1948. (1 diagramă, 2 tabele).

621.316.995.017.73.

In acest articol autorul examinează încălzirea prizei la pământ, când este supusă unei sarcini electrice de scurtă durată. Autorul ţine seama şi de neomogenitatea densităţii superficiale de curent datorită efectului de ecran între elementele ce alcătuesc punerea la pământ. Autorul se referă la prize alcătuite dintr'un număr oarecare de tuburi (ţevi).

Temperatura pământului în jurul prizei este în funcţie de densitatea de curent, care depinde la rândul ei de configuraţia câmpului electric creat.

Pentru un volum elementar de pământ cu secţiunea dq, prin care trece curentul dI se scrie ecuaţia bilanţului caloric:

$$0{,}24 \cdot dI^2 \cdot \rho \cdot \frac{dl}{dq} \cdot t = \delta \cdot \sigma \cdot dl \cdot dq \cdot \Delta\vartheta \qquad (1)$$

t = timpul de scurgere a curentului, sec.
ρ = rezistivitatea pământului, $\Omega \cdot$ cm.
δ = greutatea specifică a pământului, g/cm^3.
σ = căldura specifică a pământului, cal/g° C.
$\Delta\vartheta$ = ridicarea de temperatură în °C.

Ecuaţia se mai scrie:

$$\Delta\vartheta = 0{,}24 \frac{i^2 \rho \cdot t}{\delta \cdot \sigma} \qquad (2)$$

sau

$$t = \frac{c \cdot \Delta\vartheta}{i^2 \cdot \rho} \qquad (3)$$

în care

$$c = \frac{\delta \cdot \sigma}{0{,}24} \quad \frac{\text{în W sec}}{\text{cm}^3\ ^\circ\text{C}}$$

Încălzirea pământului nu trebue să ajungă la 100°, căci începe o evaporare intensă a umidităţii cuprinse în pământ. Micşorarea umidităţii atrage mărirea rezistivităţii şi efectul caloric creşte. Procesul are un caracter de amplificare.

In consecinţă, considerând temperatura iniţială a pământului, la adâncimea prizei, de 15°C, vom lua $\Delta\vartheta_{max} = 85$°C.

Considerând densitatea superficială de curent constantă, din formula (3) căpătăm « timpul dinamic » al punerii la pământ.

In ipoteza densităţii constante, $i = \frac{I}{S}$ şi din (3)

$$S = I \sqrt{\frac{\rho \cdot t}{c \cdot \Delta\vartheta}} \qquad (4)$$

căpătăm S = suprafaţa de contact între tuburile de punere la pământ şi acesta din urmă.

Valorile lui c se iau din tabele. Pentru valoarea minimă $c = 1{,}56 \frac{\text{W sec}}{^\circ\text{C cm}^3}$ şi pentru $\Delta\vartheta = 85$°C:

$$S = I \sqrt{\frac{\rho \cdot t}{1{,}56 \cdot 85}} \approx 0{,}085\, I \sqrt{\rho \cdot t} \qquad (5)$$

Formula (3) poate fi prezentată şi sub altă formă. Densitatea fiind

$$i = \varkappa \cdot E \quad \left(\varkappa = \frac{1}{\rho}\right) \qquad (6)$$

şi câmpul electric fiind

$$E = -\frac{1}{U} \cdot \frac{d\varphi}{du}$$

φ = potenţialul electric în punctul considerat.
U — coordonată curbilinie a câmpului electric.
$U \cdot du$ = lungimea arcului elementar cuprins între 2 puncte la « distanţă » du în cordonate curbilinii.

Ţinând seama de (6):

$$(9)\quad \Delta\vartheta = \frac{\varkappa}{c} \cdot E^2 \cdot t.$$

In cazul unei prize tubulare cu capătul superior la suprafaţă pământului, potenţialul într'un punct al câmpului, în coordonate curbilinii, este:

$$\varphi = \frac{I}{4\pi \cdot \varkappa \cdot l} \ln \frac{U + l}{U - l} \qquad (10)$$

l = lungimea tubului (a prizei):
Funcţiunea U are forma:

$$U = \sqrt{\frac{u^2 - v^2}{u^2 - l^2}} \qquad (11)$$

v = fiind a doua coordonată a câmpului electric.
In acest caz:

$$E = \frac{I}{2\pi \cdot \varkappa} \cdot \frac{2}{\sqrt{(u^2 - l^2)(u^2 - v^2)}} \qquad (12)$$

Formulele de mai sus sunt deduse în ipoteza înlocuirii cilindrului printr'un elipsoid de revoluţie a cărui axă mare este egală cu l (lungimea tubului) şi axa mică cu raza tubului.

Intensitatea câmpului electric la suprafaţa elipsoidului coincide cu intensitatea câmpului electric la suprafaţa tubului numai la suprafaţa pământului unde avem coordonatele:

$$v_1 = 0;\ u_1 = \sqrt{l^2 + \rho_0^2}$$

In acest caz formula (12) devine:

$$E = \frac{I}{2\pi\varkappa} \cdot \frac{1}{\rho_0 \cdot \sqrt{l^2 + \rho_0^2}} \quad \text{când } l \gg \rho_0 \qquad (13)$$

$$E \approx \frac{I}{2\pi\varkappa l \rho_0} \qquad (14)$$

Această valoare corespunde cu valoarea medie la suprafaţa tubului (prizei). In acest fel putem considera constantă intensitatea câmpului electric la suprafaţa tubului de punere la pământ. Prin urmare şi densitatea curentului la suprafaţa tubului o putem considera constantă şi putem aplica formula (4) sau (5).

Mai departe sunt date câteva consideraţiuni asupra efectului de ecran reciproc asupra repartizării câmpului electric şi deci asupra densităţii de curent la suprafaţa tubului-priză.

Introducând coeficienţii:

$$\gamma = \frac{\left(\frac{dI}{ds}\right)_{max}}{\frac{I}{s}} = \frac{i_{max}}{i \text{ tub extrem}} \qquad (15)$$

(pentru condiţiile cele mai favorabile $\gamma = 1{,}1$ şi

$$\eta_2 = \frac{I \text{ tub mediu}}{I \text{ tub extrem}} \qquad (16)$$

(din tabele pentru 2 tuburi $\eta_2 = 1$, pentru 12 tuburi $\eta_2 = 0{,}83$ etc.).

$$t = \frac{c \cdot \Delta\sigma}{\left(\frac{\gamma}{\eta_2}\right)^2 \cdot i_{med}^2} \qquad (17)$$

$$S = \frac{\gamma}{\eta_2} \cdot I \sqrt{\frac{\rho \cdot t}{c \cdot \Delta\sigma}} \qquad (18)$$

Coeficientul $\frac{\gamma}{\eta_2}$ corijază formula (5) ţinând seama de neuniformitatea densităţii la suprafaţa tuburilor datorită efectului de ecranizare reciprocă. Sub această formă formula apare în normele sovietice.

MĂCRIŞ ANATOLE

MONTAREA LINIILOR ELECTRICE AERIENE DE DISTRIBUŢIE

Editura I. D. T. — 1949

de colectivul: ing. NICOLAE I. GHEORGHIU, ing. GLEB DRĂGAN, ing. PAUL MILITARU, ing. PAVEL VICOL, subing. TEODOR NIŢĂ şi tehnician GHEORGHE P. NEGREA. (2 volume, 17 ×24 cm, 278 p. + 354 planşe)

621.315.17

Avântul tehnicii noastre, în opera de construire a economiei prin îndeplinirea planurilor de stat, ridică importante probleme pentru literatura tehnică. Situaţia din trecut — când o bună parte din lucrări erau executate de firme străine, iar restul de ingineri şi tehnicieni formaţi în cultura cosmopolită a Apusului şi folosind literatura ei — trebue remediată cât mai grabnic.

Editura tehnică A.S.T. a înlăturat primele lipsuri în această direcţie, punând la îndemâna tehnicienilor noştri lucrări de natura manualelor generale, ca: « Hütte », « Manualul inginerului mecanic », « Manualul arhitectului », « Lexiconul tehnic », etc.; mai rămân însă de umplut multe goluri, în special în ce priveşte lucrările de specialitate care să dea indicaţii precise, practice, utile, pentru domenii bine determinate.

« Montarea liniilor electrice aeriene de distribuţie » completează o astfel de lacună în sectorul electricităţii.

Scrisă de un colectiv compus în mod exclusiv din ingineri şi tehnicieni aflaţi în producţie, folosind experienţa unor mari exploatări de energie electrică, lucrarea prezintă marele avantaj de a înfăţişa subiectul după cerinţele practicii şi pe baza datelor verificate de practică.

Partea esenţială a volumelor este formată dintr'o serie de 354 schiţe de montaj şi desene de execuţie pentru diferitele elemente constructive ale reţelelor, etc. Faptul că aceste schiţe dau atât de numeroase detalii (buloane de prindere, guseuri, suporţi, executarea legăturilor, etc., etc.) va contribui la o tipizare şi normalizare a acestor lucrări, sprijinind astfel eforturile făcute în direcţia standardizării.

Instrucţiunile amănunţite care completează şi comentează aceste schiţe insistă asupra laturii practice, dând toate elementele pentru a permite o bună executare, iar formulele pentru dimensionarea diverselor elemente sunt numai indicate, fără a le deduce în mod teoretic. Aplicarea acestor formule este însă redusă la strictul necesar, dând gata calculate valori de săgeţi, eforturi în stâlpi şi ancore, întrunite în numeroase tablouri.

Cartea se adresează în primul rând muncitorilor şi tehnicienilor specializaţi în construcţia liniilor electrice aeriene de joasă tensiune şi de 15.000 V, a legăturilor şi coloanelor la abonaţi; în acelaşi timp însă va putea uşura simţitor lucrul birourilor de proiectare şi al tuturor serviciilor interesate în stabilirea cât mai exactă a necesităţilor de materiale, a planurilor de muncă, a costurilor de investiţie.

In acest scop lucrarea prezintă o serie de tabele şi specificaţii deosebit de valoroase, dând timpii de execuţie pentru diversele operaţiuni şi liste de materiale pentru fiecare categorie de lucrări.

Sunt de relevat în special listele de scule, care dau toate datele lor caracteristice (dimensiuni, caracteristici, schiţe, etc.) şi rezumă într'un index alfabetic numărul necesar pentru toate categoriile de lucrări.

Volumul este completat cu un capitol despre prevenirea accidentelor, cu instrucţiuni preţioase pentru executarea întreruperilor şi a lucrărilor de montaj propriu zise, precum şi pentru primele măsuri de ajutor.

Ar fi indicat ca această lucrare să fie pe deplin valorificată printr'o răspândire cât mai largă; măsuri de standardizare corespunzătoare, impunând aplicarea ei generală, ar trebui să completeze efortul autorilor de a realiza economii cât mai mari de materiale şi de timp printr'o execuţie chibzuită şi raţională a lucrărilor.

In încheiere este de relevat execuţia grafică de o excepţională calitate, în care sunt prezentate atât textele cât şi tablourile şi schiţele.

E. G.

LEXICONUL TEHNIC ROMÂN

VOL. I — A — C, 950 pag. 437 fig., format 17 ×24 cm., legat — « *Editura Tehnică* », 1949 (A.S.T.)

62(038)=

Numărul şi calitatea lucrărilor enciclopedice din literatura unei ţări sunt unul din criteriile principale pentru aprecierea nivelului ei de cultură. Intocmirea unor astfel de lucrări este legată de pregătire îndelungată, cere colective de colaborare bine organizate, iar pe de altă parte se adresează unor cercuri mai restrânse şi se comercializează deci mai greu ca alte opere literare. Ţinând seama de aceste considerente, era firesc ca fostul regim, — în care numai o infimă parte din populaţie se putea bucura de avantajele culturii, în care această cultură era prezentată în majoritatea cazurilor prin lucrările străinătăţii, în care se urmăreau în

absolut toate domeniile numai realizări de câştiguri rapide şi mănoase — să fi lăsat şi în această privinţă ţara noastră într'o stare extrem de înapoiată.

Dacă acesta era cazul pentru enciclopedii şi dicţionare, lucrările tehnice de acest fel lipseau cu totul.

Lexiconul Tehnic Român umple astfel o importantă lacună în literatura noastră.

Asociaţia Ştiinţifică a Tehnicienilor din R.P.R. (iniţial A.G.I.R. şi Soc. Politehnică) care, din iniţiativa Partidului Muncitoresc Român, a început această lucrare în toamna anului 1947, a terminat într'un termen destul de scurt — ţinând seama de greutăţile începutului şi de solicitările multiple în alte direcţii ale majorităţii colaboratorilor — o importantă etapă, prezentând primul volum, din cele patru care vor alcătui opera completă.

Acest prim volum, acoperind intervalul A-C, cuprinde cca 12.000 termeni tehnici, explicaţi prin definiţii corect ştiinţifice, însoţite în toate cazurile, unde claritatea o cere, de numeroase figuri, diagrame şi formule.

Lexiconul indică în acelaşi timp, pentru fiecare termen, echivalentul lui în limbile rusă, franceză, engleză, maghiară şi germană, ajutând prin aceasta ca fiecare noţiune să fie cât mai precis identificată; după terminarea lexiconului şi completarea lui cu un index-registru alfabetic, lexiconul va constitui astfel şi un dicţionar tehnic în cinci limbi, care va depăşi prin factura lui toate lucrările similare din Apus (spre exemplu dicţionarul Oldenbourg-Schloman).

Tratarea destul de completă şi de didactică a fiecărei noţiuni face ca această lucrare să fie căutată nu numai ca un lexicon sau un dicţionar, ci ca o carte atrăgătoare, care poate fi folosită de tehnicieni pentru completarea cunoştinţelor lor în toate domeniile tehnicii.

Sectorul electricităţii este bogat reprezentat în volumul apărut, care cuprinde cca 500 termeni din Electricitate, Electrocăldură, Electrochimie, Electromagnetism, Electrotehnică, Iluminat electric, Magnetism şi Maşini electrice, în afara marelui număr de termeni din alte discipline, care au o strânsă legătură cu electricitatea şi electrotehnica (ca de exemplu: acustică, matematică, maşini termice, maşini unelte, fizică, etc., etc.).

Condiţiile tehnice în care se prezintă cartea, în ceea ce priveşte hârtia şi tiparul, execuţia îngrijită a figurilor şi a numeroaselor planşe separate, calitatea legăturii, sunt remarcabile, plasând acest volum în rândul celor mai pretenţioase lucrări de acest gen.

Printre lipsurile lucrării, pe care însuşi colectivul de întocmire le semnalează în spirit autocritic în prefaţă, sunt de relevat lipsa unor termeni tehnici şi — în unele cazuri — alegeri de termeni care nu reprezintă poate întotdeauna traducerea cea mai nimerită a cuvintelor din limbile străine indicate.

De asemenea trebue relevat neajunsul destul de serios — care nu putea fi însă evitat — că apariţia parţială a lucrării împiedică în foarte multe cazuri folosirea ei şi, în orice caz, nu îngăduie încă întrebuinţarea ei ca dicţionar.

Ne asociem la apelul editurii, rugând şi pe această cale pe toţi tehnicienii din câmpul muncii să contribuie la îmbunătăţirea viitoarelor ediţii ale primului volum şi la apariţia viitoarelor volume, comunicând editurii observaţiile şi sugestiile lor, făcute bineînţeles în sens constructiv.

E. G.

621.316.1(—201)

GERŢENŞTEIN I. G.: **Tendinţe de bază în desvoltarea reţelelor electrice urbane în străinătate.** — « *Elektricestvo* », Nr. 8, p. 69—74.

După o sumară trecere în revistă a situaţiei din trecut, se analizează tendinţele viitoarelor desvoltări în reţelele urbane din Europa apuseană şi Statele Unite. Relevând lipsa unor suficiente îngrădiri prin norme a marelui număr de tensiuni folosite, se constată tendinţa generală de ridicare a tensiunilor (la 22 şi 33 kV pentru sistemul de alimentare, 440/380 V pentru distribuţie). Se constată pătrunderea tot mai adâncă a tensiunii înalte în centrele de greutate, micşorând în acelaşi timp puterea substaţiilor, ale căror scheme de conexiune devin din ce în ce mai simple şi mai standardizate. Sistemele se limitează cu precădere la numai 2 tensiuni, iar în centrele cu mari densităţi de consum se generalizează reţele buclate atât pe joasă cât şi pe înaltă tensiune.

Se relevă răspândirea dispozitivelor de protecţie contra supratensiunilor şi scurtcircuitelor în linii aeriene, înlocuirea multor linii aeriene cu cabluri subterane, îmbunătăţirea parametrilor electrici la transformatori şi întrerupători, comanda dela distanţă a întrerupătorilor şi separatorilor, înlocuirea multor întrerupători prin siguranţe fuzibile, construite pentru puteri de ruperi până la 1.000 MVA, folosirea de întrerupători cu reanclanşare rapidă pentru protecţia liniilor aeriene.

Pentru menţinerea unei tensiuni constante se constată introducerea de sisteme de reglaj automat şi scheme speciale de conexiune (spre exemplu: semibuclate).

E. G.

621.316.99

EISLER, J., VAJTA şi colectiv: **Legarea la pământ a marilor reţele electrice.** — « *Elektrotechnika* », Nr. 6, p. 157—164, 1949.

Se discută oportunitatea şi felul legării la pământ a neutrului reţelelor electrice de înaltă tensiune. Se arată întâiu desavantajele izolării neutrului, mai ales la tensiuni mari. La tensiuni şi reţele mici acest sistem este încă fără discuţie cel mai faborabil. Sistemul legării directe la pământ nu limitează tensiunea pe fază la cea stelată, ce atinge valori de 80% din cea catenară. Reducerea izolaţiei liniei din această cauză nu se poate aplica la linii de joasă tensiune, deoarece din cauza influenţelor atmosferice tensiunea de străpungere a izolaţiei nu e bine să scadă sub 200 kV; dar se poate face o economie la izolaţia transformatorilor, ce se cifrează la 5—12%. In schimb apare scurtcircuitul monofazic cu intensităţi foarte mari, care influenţează la distanţe mari liniile de telecomunicaţii şi impune adesea cablarea lor. Aplicarea reanclanşării rapide este în acest caz foarte indicată, mai ales pentru linii simple de transport arborescente. Sistemul legat la pământ prin rezistenţe se aplică în anumite ţări, dar nu are avantaje faţă de bobinele *Petersen*. Acestea sunt indicate în general la tensiuni mici şi mijlocii şi la reţele nu prea întinse. La curenţi reziduali sub 100 A, arcul se poate stinge în mod sigur cu ajutorul bobinelor. Dacă acest curent este mai mic, liniile pot să rămână mai mult timp cu puneri la pământ. La ruperea conductorilor se pot produce supratensiuni de rezonanţă pentru care se procedează în general la acordarea în afară de rezonanţă a bobinei. Din comparaţiile diferitelor sisteme rezultă că la reţele sub 35 kV bobinele *Petersen* sunt cele mai indicate, iar la tensiuni peste 200 kV legarea directă la pământ se impune neapărat. Intre aceste valori există o zonă în care ambele sisteme se pot aplica.

A. A.

621.316.2

KOVÁCS, K. P.: **Conexiunile centralelor şi staţiilor electrice.** — « *Elektrotechnika* », Nr. 6, p. 164—169, 1949.

Conexiunile centralelor depind de felul exploatării. Generatorii pot să alimenteze direct reţele apropiate, sau prin transformatori linii de transport. In acest ultim caz barele sunt numai pe înalta tensiune. E preferabil ca ele să aibe secţiuni longitudinale pe un sistem, al doilea sistem nesecţionat servind ca bare de rezervă. Montarea unui al treilea sistem de bare nu este justificată decât în cazuri speciale. Practica americană de a prevedea câte 2 întrerupători de fiecare legătură la bare duble nu se poate justifica economic în Europa. Dacă puterea generatorilor întrece o oarecare limită, sistemul bloc cu transformatori e singurul indicat; în acest caz se poate prevedea o bară auxiliară de joasă tensiune, la care legarea generatorilor se face cu jocuri de separatori. Aparatajul de înaltă tensiune se distinge prin

costul mult mai ridicat, ceea ce impune economii. Introducerea reductorilor de intensitate în izolatorii de trecere a disjunctorilor nu mai pare posibilă la forme constructive moderne. Execuţia europeană a camerelor de comandă este mult superioară faţă de cea americană din cauza simplităţii şi maleabilităţii. La staţii noi de transformare de 110/35 kV, se prevăd 1—2 transformatori. La nevoi mai mari se măreşte tipul transformatorului dela 10—20 eventual la 30 MVA. Se recomandă în staţii 2 sisteme de bare şi cuplă, exceptând acelea unde nu ne aşteptăm la extinderi. Reanclanşarea rapidă a întrerupătorilor trebue studiată. Ea se poate face monofazic pe faza bolnavă sau trifazic. Durata deschiderii depinde de desionizarea arcului. La declanşări monofazice e nevoe de timpuri cu 50% mai lungi.

A. A.

DEGOVE M. şi E. GENISSIEU: **Utilizarea forţelor hidraulice. — Studii generale şi amenajarea căderilor.**

Lucrarea « Utilizarea forţelor hidraulice » se mărgineşte conform subtitlului ei (Studii Generale şi Amenajarea Căderilor) numai la o privire generală a laturii energetice şi de geniu civil din domeniul hidroelectricităţii. Chiar ţinând seama de această limitare, tratatul nu atinge totuşi decât într'o măsură incompletă toate laturile şi aspectele problemelor atât de complexe, care intervin în construcţia uzinelor hidroelectrice, lăsând neatins chiar enunţul unor chestiuni principale, de care trebue ţinut seama la amenajarea completă a unui basin hidrologic (importanţa şi rezervele de făcut pentru a respecta interesele unor posibilităţi — chiar de viitor — de navigaţie, irigaţie, etc.).

Cuprinsul relativ redus al lucrării — tratat în alte lucrări similare, de exemplu « Ludin » în mai multe volume — nu a permis în majoritatea cazurilor decât o sumară tratare enciclopedică a tuturor noţiunilor de specialitate care intervin. Astfel se explică faptul că lucrarea, deşi se adresează unui public cu nivel tehnic ridicat — şi anume tuturor inginerilor care au de tratat chestiuni în legătură cu uzine hidroelectrice — nu cuprinde aproape deloc tratări matematice şi justificări prin calcule ale soluţiilor şi formulelor arătate.

Se relevă însă în schimb o foarte bogată exemplificare cu soluţii practic realizate în timp recent, prezentate prin numeroase schiţe, diagrame, fotografii şi tabele.

Lucrarea se împarte în 3 părţi principale; prima parte cuprinde în 6 mari capitole principiile generale pentru studiul şi amenajarea surselor hidroelectrice, elementele uzinelor fără acumulare, problemele economice în legătură cu evaluarea cheltuielilor de investiţii şi stabilirii preţului de cost al energiei captate şi descrierea generală a posibilităţilor de amenajare.

Partea a doua tratează apoi în 7 capitole toate elementele barajelor şi ale lucrărilor în legătură cu acestea (vane, deversoare, etc.), iar partea a 3-a este rezervată pentru lucrările de aducţiune (prize de apă, galerii de aducere, conducte forţate, castele de apă, etc.).

In general lucrarea poate fi considerată ca un ajutor foarte util pentru a permite o iniţiere în acest domeniu, atât de complex, pentru a înlesni alegerea unei soluţii în baza exemplelor altor realizări şi pentru a deschide calea spre alte studii de aprofundare.

E. G.

STEPANOV A. D.: **Stabilitatea reglajului automat la tracţiunea Diesel-electrică pentru transporturi de persoane.** — « *Elektricestvo* », Nr. 6, p. 24—28, 1949.

Introducerea pe scară din ce în ce mai mare a tracţiunii Diesel-electrice în transportul de pasageri (atât la căile ferate, cât şi la autobuse), cu avantajele unui regim constant al motorului Diesel, ridică necesitatea unei analize amănunţite a condiţiilor în care reglajul acestor sisteme se poate face în mod automat. Se desvoltă în acest scop o metodă analitică, considerând generatoare cu multe înfăşurări de excitaţie, pentru stabilirea ecuaţiilor diferenţiale ducând la determinarea parametrilor de stabilitate.

E. G.

ROZENFELD V. E., M. I. KRAIŢBERG şi B. N. TEHMENEV: **Locomotive electrice de mină, de curent alternativ cu motoare cu condensator.** — « *Elektricestvo* », Nr. 7, p. 37—42, 1949.

Faţă de desavantajele sistemului de c.c. pentru alimentarea locomotivelor electrice de mine (complicaţia instalaţiilor suplimentare de convertisoare sau redresoare), s'a desvoltat şi experimentat o nouă construcţie de electromotor trifazic cu un condensator intercalat în circuitul rotorului. Se obţine astfel o schemă electrică permiţând alimentarea unui motor trifazic (compus din elemente standardizate pentru aparate de ridicare) dela o reţea monofazică. Locomotiva experimentală este echipată cu 2 electromotoare asincrone şi poate desvolta două viteze de 5,6 şi 11,5 km/oră. Sunt analizate problemele în legătură cu pornirea şi reglajul vitesei, precum şi cu reţeaua de alimentare. In concluzie se arată avantajele noului tip de locomotivă faţă de acela pentru c.c. în industria extractivă şi forestieră.

E. G.

SÎROMIATNIKOV I. A.: **Sarcinile exploatării în domeniul electro-automatizării şi protecţiei prin relee.** — « *Elektricestvo* », Nr. 7, p. 3—9, 1949.

Dare de seamă asupra înaltului nivel atins în tehnica automatizărilor şi protecţiei prin relee, realizat datorită experimentării pe scară largă în exploatări a lucrărilor specialiştilor sovietici.

In concluzie se arată măsurile de luat pentru a îmbunătăţi siguranţa de exploatare, insistând în special asupra ridicării nivelului tehnic al personalului de exploatare şi asupra simplificării schemelor şi aparatajelor folosite.

Sunt tratate în special reglajul automat al excitaţiei maşinilor sincrone, automatizarea în serviciile auxiliare, dispozitive automate de sincronizare, protecţia diferenţială, etc.

E. G.

KARANDEEV K. B.: **Despre clasificarea metodelor de măsuri electrice.** — « *Elektricestvo* », Nr. 7, p. 51—54, 1949.

Actualele standarde (OST—8005/1935 şi GOST—8005/1947) pentru clasificarea aparatelor electrice de măsură se limitează la aspectul construcţiei aparatelor şi trebue completate cu o clasificare din punct de vedere al fenomenului fizic din diversele categorii de măsurători. Pornind dela o serie de definiţii exacte ale diverselor noţiuni care intervin în aceasta problemă şi ale diverselor metode posibile (directe, indirecte, complete, comparative, diferenţiale etc.), se indică trei criterii de clasificare şi se propune o schemă de clasificare.

E. G.

EDITORIAL: **Novatorii electrotehnicii — laureaţii premiilor Stalin în 1948.** — « *Electricestvo* », Nr. 6, p. 3—4, 1949.

După scoaterea în evidenţă a importanţei evenimentului decernării premiilor Stalin (care a avut loc la 9 Aprilie 1949), arătând nivelul înalt atins de electrotehnica sovietică şi trasând sarcinile care mai sunt de realizat în viitor, se enumără cele 14 premii de gradul 2 (câte 100.000 ruble) şi cele 87 de premii de gradul 3 (câte 50.000 ruble). Majoritatea lucrărilor premiate — reprezentând în general rezultatul unor cercetări făcute în colaborare, în colective formate din muncitori, inovatori, ingineri, profesori — se referă la domeniul radiotehnicei (51 de premii pentru aparatele de emisie, recepţie, elemente de construcţie, etc.); 12 premii au fost decernate pentru utilaje electroforestiere; 16 pentru maşini şi dispozitive (printre altele pentru generatoare pentru mici turbine de apă, construite în serie); 16 pentru lucrări în domeniul electronicei, teoria electrocomunicaţiilor şi 5 pentru aparataje de înaltă tensiune.

E. G.

621.316.578

RONKAY F. **Reanclanşare rapidă.** « *Elektrotechnika* », Nr. 6, p. 169—174, 1949.

Având în vedere că la linii de 50—80 kV, 21% din defecte sunt arcuri bi- sau trifazice şi 27% sunt arcuri monofazice, deschiderea şi reînchiderea imediată poate lămuri multe deranjamente, mai ales în reţele cu neutrul legat la pământ. Pauza se alege dela 0,2—0,3 la reţele de 110 kV. Linia trebue scoasă în mod sincron la ambele capete. La tensiuni peste 100 kV şi la linii lungi, arcul poate să fie menţinut la întreruperea monofazică prin capacitatea fazelor sănătoase, din care cauză conductorul respectiv se pune la pământ în timpul pauzei. La declanşarea simultană a mai multor întrerupători e bine să se aleagă o toleranţă mai mare, între altele şi pentrucă trăsnetele se succed de multeori, reaprinzând arcul la locul defectului. La sistemele puse direct la pământ la ambele capete în cazul întreruperii unui conductor, curentul lui se compensează prin componenta homopolară ce trece prin pământ. Intreruperea monofazică se poate mări astfel şi pe mai multe secunde, deci se pot întrebuinţa afară de întrerupători pneumatici şi întrerupători cu uleiu puţin. Dacă defectul persistă sau se extinde în arc trifazic, se trece la declanşare trifazică definitivă după cel mult 1 s, fără să se pericliteze mersul în paralel şi stabilitatea. La scurtcircuite bi- şi trifazice protecţia trebue să separe definitiv întrerupătorii.

A. A.

621.398.029.5: 621.311.161

FRANKE D.: **Transmisiuni multiple (12) în înaltă frecvenţă pe linii de înaltă tensiune.** « *E.T.Z.* », Nr. 10/11, p. 321—328, 1949.

Se descrie un sistem de telemăsură pentru marile sisteme energetice interconectate, folosind 12 zone de înaltă frecvenţă într'un interval de 5 kHz, din domeniul 50 .... 300 kHz, suprapuse pe conductorii unei linii de înaltă tensiune.

După consideraţiuni generale şi după cercetarea schemelor de conexiune se dă descrierea elementelor instalaţiei (amplificatori intermediari, instalaţie emiţătoare, aparataj de recepţie). In sfârşit se dau exemple de aplicări practice ale sistemului.

E. G.

621.316.722.1.025.3

LEONHARD A.: **Un nou regulator rapid pentru alternatori trifazici.** « *E.T.Z.* », Nr. 10/11, p. 329—332, 1949.

După o comparaţie critică a modului de funcţionare a regulatoarelor rapide Tirrill cu contacte vibrante şi cu contacte-segment, se expune principiul, se dă schema şi descrierea unui nou sistem de regulator rapid, la care sistemele de curent continuu şi de curent alternativ ale regulatorului uzual Tirrill sunt contopite într'un singur releu de tensiune. Rezultatele unor măsurători oscilografice arată că noul regulator are bune caracteristici de exploatare, întrunind avantajele ambelor tipuri de regulatoare rapide uzuale (de construcţie normală şi cu segmenţi).

E. G.

621.314.2.014.17

RÖSCH H.: **Fenomene de punere la pământ în transformatori stea-stea, având protecţii în ambele reţele.** — « *E.T.Z.* », Nr. 10/11, pag. 315—321, 1949.

Plecând dela fenomenul general al punerii la pământ al transformatorilor λ/λ, prevăzuţi cu *un* sistem de protecţie *într'unul* din punctele neutre, se analizează cazul unei puneri la pământ *într'una* din cele două reţele racordate la transformator, acesta fiind prevăzut cu bobine de stingere în *ambele* conducte de punere la pământ a neutrilor. Se trage concluzia că, în general, nu se mai necesită în acest caz o înfăşurare adiţională în triunghiu. Intr'o viitoare lucrare se vor analiza condiţiile similare, în cazul unei puneri la pământ simultane în *ambele* reţele racordate.

E. G.

621.395.623.7

ANANIEV P. V.: **Difuzoare cu consum de energie redus.** — « *Radiotehn.* ». Nr. 4, p. 18—27, 1949.

Construcţia şi datele caracteristice ale unui difuzor piezoelectric, utilizat pentru completarea numărului de difuzoare deservite de staţiunile de radioficare de mică putere, alimentate de obiceiu la baterie. Se caracterizează prin simplitatea construcţiei şi montajului, cost redus, randament mare. Asigură o audiţie mulţumitoare. Au impedanţă mare.

V. N.

621.3.076.2: 621.396.662.2

FOMENCO L. A.: **Variaţia permeabilităţii magnetice a miezurilor de ferocart, pentru o bandă largă de frecvenţă.** — *Radiotehn.* », Nr. 5, p. 3—12, 1949.

Relaţii generale necesare pentru calculul valorilor permeabilităţii magnetice a miezurilor de ferocart cu circuit magnetic închis, pentru o bandă largă de frecvenţe şi pentru diferite intensităţi ale câmpului magnetizant. Formulele de calcul prezentate pot fi aplicate direct în practică.

V. N.

621.365.5.029.5/6: 621.16.728

DONSKOI A. V.: **Reglajul automat al puterii la cuptoarele de înaltă frecvenţă.** — *Vestnic Electr. Prom.*, Nr. 10, p. 20—24, 1949.

Se analizează cauzele înrăutăţirii indicilor energetici la cuptoare de înaltă frecvenţă utilizate pentru tratarea termică, înmuierea şi topirea metalelor şi se arată că funcţionarea instalaţiei sub valorile nominale lungeşte procesul termic şi măreşte cheltuielile de energie.

Randamentul instalaţiei se poate ameliora prin reglajul automat al puterii, corespunzător cu procesul tehnologic dat.

V. N.

621.317.73: 316.843

BÂCOV M. A.: **O serie de rezistenţe-etalon neinductive bobinate.** — « *Vestnic Electr. Prom.* », Nr. 10, p. 17—20, 1949.

Se descriu rezistenţe — etalon blindate de 3 Waţi, cu valorile între 0,1 şi 100.000 ohmi cu bobinaj bifilar şi borne speciale, pentru a asigura o construcţie neinductivă. Rezistenţele se utilizează în curent alternativ de frecvenţă muzicală şi în curent continuu, când nu este necesară o precizie mare; ele sunt bobinate cu sârmă de manganin.

N. V.

621.396.64.029.3

BEZLADNOV N. L.: **Funcţionarea în regim forţat a lămpilor finale dela amplificatorii de mare putere.** — « *Radiotehn.* », Nr. 4, p. 8—17, 1949.

Studiul măririi eficienţei amplificatorilor de mare putere, prin aplicarea unui regim de încărcare forţată a anodelor lămpilor şi prin reglarea automată a semnalelor de ieşire, pentru eliminarea distorsiunilor. Se obţine o relaţie mai convenabilă între putinţa maximă utilă a amplificatorului şi putinţa admisibilă a disipaţiei anodice, adică se măreşte coeficientul de utilizare a lămpilor.

V. N.

621.314.222.025.3

RABINOVICI S. J.: **Câteva probleme din construcţia transformatorilor.** — *Vestnic Electr. Prom.* », Nr. 8, p. 4—6, 1949.

Se pune problema dacă transformatorii de mare putere trebue construiţi ca unitate trifazată sau compuşi din trei unităţi monofazate plus una de rezervă. In ultimul timp soluţia transformatorilor compuşi nu se adoptă decât acolo unde este impusă de nevoile transportului.

Fabrica de transformatori din Moscova execută transformatori trifazici până la 60.000 kVA şi 110 kV, cu tiraj forţat, asigurat de câte două ventilatoare pentru fiecare radiator. Transformatorii de 220 kV se mai

construiesc din unităţi separate, dar tendinţa rămâne aceeaşi, în limitele posibilităţilor de transport.

Se mai discută problema standardizării tensiunilor înalte şi a transformatorilor de mare putere.

V. N.

621.317.7

ANTONIU I. S.: **Instrumente de măsură electrice industriale în exploatările de electricitate.** — Ed. 2-a, Gorjan. Bucureşti 1948 15 × 21 cm; 132 p., 115 fig.

Ediţia a doua a broşurii tov. Ing. *I. S. Antoniu* asupra instrumentelor de măsură este cât se poate de binevenită şi corespunde unei reale necesităţi în literatura noastră tehnică aflată abia acum pe calea unor realizări serioase.

Lucrarea nu se adresează numai inginerilor, ci este o încercare de a reda principiile măsurătorilor electrice, astfel ca să fie înţelese în linii mari şi de electricieni cu o şcoală medie de meserii, sau cu o oarecare experienţă practică, împrejurare care cred că, în afară de alte calităţi ale ei, a contribuit la premierea cărţii de către Academie.

După expunerea sumară a principiilor de funcţionare a diferitelor instrumente electromagnetice, electrodinamice şi termice, se trece la descrierea constructivă a acelor instrumente. Ampermetre, voltmetre, watmetre şi contorii, cu aparatele lor anexe ca şunturi şi transformatori reductori, sunt descrise şi ilustrate cu scheme şi figuri reproduse după fotografii.

Urmează o expunere practică a metodelor de măsură la curenţi continui şi alternativi. Termenul practic trebue înţeles în sensul lui integral, deoarece autorul nu se mărgineşte la expunerea pur tehnică, ci merge până la indicarea ordinei operaţiilor elementare şi organizatorice şi chiar administrative, arătând formulare de protocoale de verificări, etc. Se includ instrumentele de măsură înregistratoare atât de utile în urmărirea continuă a exploatărilor electromagnetice şi cunoscute, pe nedrept, mult mai puţin. De asemenea se descriu detaliat etalonările de diferite instrumente, între care şi etalonarea contorilor.

Prima ediţie se termina cu expunerea instrumentelor utilizate la sincronizare, la care în prezenta ediţie se adaugă măsurătorile de rezistenţe, ca fiind mai complexe şi cerând utilizarea mai multor instrumente diferite şi a punţilor. Ca aplicare se expun pe scurt câteva metode simple de descoperirea defectelor în cable electrice subterane.

Faţă de stilul exemplar îngrijit al expunerii şi materialul foarte interesant ce se prezintă, ţinem să facem următoarele observaţii cu caracter formal. Ne lipseşte o împărţire pe capitole a materialului care să fie şi organică în acelaşi timp. La scrierea simbolurilor de maşini şi unităţi în formule nu s'a respectat recomandarea atât de utilă de a rezerva litere cursive mărimilor şi a păstra litere drepte unităţilor şi semnelor matematice. Nici figurile nu au fost toate desenate cu semnele convenţionale normalizate. La unele din figurile reproduse de pe fotografii, coloarea neagră în excedent produce un efect inestetic. Fig. 15 s'ar putea înlocui uşor cu o nomogramă, care ar fi mai accesibilă tehnicienilor, decât o diagramă milimetrică. Tiparul lasă de dorit în multe locuri, de exemplu la încadrarea tablourilor de cifre, punerea titlurilor şi calitatea hârtiei.

Să sperăm că la următoarea ediţie, îngrijită probabil de editura noastră de Stat, aceste mici defecţiuni se vor corecta. Cartea rămâne de o reală şi urgentă necesitate.

A. A.

ARTICOLE DE SPECIALITATE DIN DOMENIUL ELECTRICITĂŢII, TRADUSE DUPĂ REVISTE SOVIETICE ŞI STRĂINE, DISPONIBILE LA INSTITUTUL DE DOCUMENTARE TEHNICĂ (I. D. T.)

278. Incercări de prepararea suprafeţelor de oţel înainte de vopsire. *Métaux et Corrosion*, 24 (1948), Nr. 269 (Ian.), p. 19—28.

270. Fabricarea cablelor telefonice cu mai multe fire împletite. *Post Office Electrical Engineers' Journal*, 41 (1948), Nr. 4 (Apr.), p. 29—33.

474. Motoare asincrone de curent trifazic cu rotorul în scurt circuit, până la 100 kW şi 500 V. *Promâşlennosti Energhetice*, 1948, Nr. 1, p. ... (IRS).

249. Calculul încălzirii maşinilor electrice. *Przeglad Elektrotechniczny*, XXIV (1948), Nr. 10—11 (Oct.—Nov), p. ...

370. Importanţa planificării raţionale. *Przeglad Elektrotechniczny*, XXIV (1948), Nr. 12 (Dec.), p. 410—411.

264. Despre utilizarea în motoare electrice a izolanţilor rezistenţi la temperaturi ridicate. *Revue Brown Boveri*, XXXV (1948), Nr. 5/6 (Mai—Iun.), p. 143—146.

205. Progresele recente în studiul şi fabricarea pilelor. *Revue Générale de l'Électricité*, LVII (1948), Nr. 1 (Ian.), p. 27—33.

271. Metodă de încercare sintetică a întrerupătoarelor automate. *Revue Générale de l'Électricité*, LVII (1948), Nr. 10 (Oct.), p. 389—401.

283. Fabricarea şi utilizarea acumulatorului electric. Progrese şi realizări. *La Technique Moderne*, 40 (1948), Nr. 19 şi 20 (1 şi 15 Oct.), p. 305—311.

309. Tabla de materii. *Tehnologia materialelor folosite în construcţia maşinilor electrice*. Moscova, 1948, p. 5—8.

860. Asolamentul în seriile noi de maşini. *Vestnic Electropromâşleunosti*, 1947, Nr. 1/2, p. ... (IRS).

286. Despre construcţia contactelor pentru aparatele de deconectare la tensiune joasă. *Vestnic Electropromâşlennosti*, 1948, Nr. 2 (Febr.), p. 23—24.

275. Banda rulantă pentru încercarea motoarelor asincrone trifaziee. *Vestnic Electropromâşleunosti*, 1948, Nr. 3 (Martie), p. 14—19.

276. Despre dinamica întrerupătorului cu aer. *Vestnic Electropromâşleunosti*, 1948, Nr. 3 (Martie), p. 22—24.

273. Ştanţarea automată a tablelor pentru stator şi rotor. *Vestnic Electropromâşleunosti*, 1948, Nr. 5 (Mai), p. 14—17.

261. Mecanizarea procesului de izolare a bobinajelor maşinilor electrice. *Vestnic Electropromâşleunosti*, 1948, Nr. 6 (Iun.), p. 20—24.

268. Noua serie de întrerupători pentru instalaţii exterioare, construite de uzina « Electroaparat ». *Vestnic Electropromâşleunosti*, 1948, Nr. 7 (Iul), p. 10—14.

285. Noile tipuri de aparate electrice de măsură, construite la uzina « Tocielectropribor ». *Vestnic Electropromâşleunosti*, 1948, Nr. 8 (Aug.), p. 14—19.

248. Noua serie de motoare asincrone de utilizare universală. *Vestnic Electropromâşleunosti*, 1948, Nr. 9 (Sept.), p. 1—5.

420. Proiectarea unei instalaţii electrice moderne. *Aircraft Engineering*, XX (1948), Nr. 238 (Dec.), p. 373—375.

349. Fire de tungsten cu vârful format prin electroliză. *Bell Laboratories Record*, XXVI (1948), Nr. 5 (Mai), p. 205—208.

346. Tungsten şi tantal. *Chemical Engineering*, 55 (1948), Nr. 9 (Sept.), p. 110—112.

269. Practică de aparataj de distribuţie şi de întrerupători. *Electrical Engineering*, 67 (1948), Nr. 9 (Sept.), p. 900.

347. Fabricarea lămpilor electrice fluorescente. *Electrical Review*, CXLII (1948), Nr. 3674/23 Aprilie), p. 618—620.

365. Cercetări în industria de lămpi. *Electrical Review*, CXLIII (1948), Nr. 3699 (15 Oct.), p. 591—593.

385. Fabricarea periilor de motoare. *Electrical Review*, CXLIII (1948), Nr. 3703 (12 Nov.), p. 751—752.

699. Tipuri noi de materiale izolante pentru mașinile electrice. *Electricestvo*, 1947, Nr. 6 (Iunie), p. . . . (IRS).

395. L'électronique dans l'industrie. *Électricien*, LXXVI (1948), Nr. 1819 și Nr. 1820 (1 și 15 Febr.), p. 32—35.

295. Problemele telefonometriei. *Elektrotehnicki Vestnic*, II (1948), Nr. 2—3, p. 31—37.

284. Normalizarea aparatajului electric. *Engineering*, 165 (1948), Nr. 4286 (19 Martie) și Nr. 4287 (26 Martie), p. 282—283; 307.

532. Fabricarea lămpilor electrice fluorescente. *Engineering*, 165 (1948), Nr. 4291 (23 Aprilie), p. 391, 396.

348. Comparație între lămpile cu fluorescență și cele cu filament incandescent din punct de vedere al pâlpâirii, datorită fluctuațiunilor de tensiune. *The Engineers' Digest*, IX (1948), Nr. 5 (Mai), p. 148.

388. Magneți permanenți din oxizi sinterizați. *Engineers' Digest*, IX (1948), Nr. 6 (Iunie), p. 178—179.

290. Progrese recente în tehnica decapajului. *Galvano*, 17 (1948), Nr. 134 (Martie), p. 9—10.

743. Studiul caracteristicilor lămpilor fluorescente și a filamentelor pentru lămpi fluorescente. *Illuminating Engineering*, 1947, Febr. ,p. 217—231

282. Construcția elementelor pentru măsurarea temperaturii. *Industrial and Engineering Chemistry*, 40 (1948), Nr. 6 (Iunie), p. 1032—1039.

287. Metoda experimentării optime în sinteza mecanismelor. *Izvestié Academii Nauc* (Tehn.), 1948, Nr. 10 (Oct.), p. 1517—1530.

288. Despre dimensiunile minime ale mecanismelor cu came. *Izvestie Academii Nauc* (Tehn.), 1948, Nr. 10 (Oct., p. 1531—1537.

289. Sinteza mecanismului quadricalculat după o traiectorie dată unui punct de pe bielă. *Izvestia Academii Nauc* (Tehn.), 1948, Nr. 10 (Oct.), p. 1539—1542.

274. Formarea rotorilor de aluminiu prin injectare într'o presă hidraulică verticală. *La Machine Moderne*, XLII (1948), Nr. 468 (Mai), p. 25—26.

274. Câteva aspecte inginerești ale controlului calitativ. *Mechanical Engineering*, 70 (1948), Nr. 3 (Martie), p. 205—207, 225.

21. Inventarul permanent. *Métallurgie et Construction Mécanique*, 1948, Nr. 2, p. 25—27.

513. Tratamentul termic practic, pentru sculele din oțel rapid. *Metal Progress*, 53 (1948), Nr. 4 (Apr.), p. 545—555.

280. Asupra problemei coeficientului de creștere pentru scara de puteri a motoarelor asincrone. *Vestnic Electropromâșleunosti*, 1948, Nr. 9 (Sept.), p. 5—8.

281. Intrerupători și comutatori pachet. *Vestnic Electropromâșleunosti*, 1948, Nr. 9 (Sept.), p. 11—13.

247. Despre determinarea experimentală a încălzirii înfășurărilor la mașini de curent alternativ. *Vestnic Electropromâșleunosti*, 1948, Nr. 11 (Nov.), p. 8—10.

279. Noile norme pentru luminatul artificial al întreprinderilor. *Vestnic Injenerov i Tehnicov*, 1948, Nr. 1 (Ian), p. 28—30.

376. Conferință pentru planificarea interioară în uzinele de mașini. *Vestnic Mașinostroenia*, 1948, Nr. 1 (Ian.), p. 69.

377. Secțiuni cu productivitate ridicată la uzina de mașini « S. Ordjonikidza » din Urali. *Vestnic Mașinostroenia*, 1948, Nr. 2 (Febr.), p. 57—62.

378. O secțiune de mare producție. *Vestnic Mașinostroenia*, 1948, Nr. 2 (Febr.), p. 62—67.

411. Despre calculul mecanismelor de oprire. *Vestnic Mașinostroenia*, 1948, Nr. 4 (Apr.), p. 20—22.

375. Planificarea internă în uzinele de mașini. *Vestnic Mașinostroenia*, 1948, Nr. 5, (Mai), p. 3—5.

828. Aplicări ingenioase ale inducției. *American Machinist*, 93 (1949), Nr. 8 (21 Apr.), p. 81—83.

22. Baterii alcaline. *Automobil Engineering*, 39 (1949), Nr. 512. (Martie), p. 114—117.

405. Oxidarea materialelor organice. *Bell Laboratories Record*, XXVII (1949), Nr. 4 (Apr.), p. 137.

225. Coloarea și iluminatul în ateliere. *Bulletin de la Société Française des Électriciens*, IX (1949), Nr. 90 (Martie), p. 112—115.

572. Telecomanda în exploatarea centralelor electrice. *Bulletin de la Société Française des Électriciens*, IX (1949), Nr. 90 (Martie), p. 179—181.

585. Tensorii și electricitatea. *Bulletin de la Société Française des Électriciens*, IX (1949), Nr. 92 (Mai), p. 212—234.

571. Instalații electromecanice automate pentru centrala de amplificare intermediară pe cable telefonice. *Cables & Transmission*, 3 (1949), Nr. 2 (Apr.), p. 208—223.

581. Realizarea de noi conexiuni în înfășurarea statorului de electro-motoare prin cleme de înnădire cu buloane. *Electriceschie Stanții*, 20 (1949), Nr. 3 (Martie), p. 56.

412. Calculul constantei dielectrice a hârtiei impregnate. *Electricestvo*, 1949, Nr. 1 (Ian.), p. 57—58.

582. Mașini asincrone în regim de frecvențe variabile. *Electricestvo*, 1949, Nr. 2 (Febr.), p. 38—47.

583. Partea mecanică a liniilor aeriene de energie. *Electricestvo*, 91949, Nr. 2 (Febr.), p. 76—80.

574. Despre încălzirea motoarelor electrice neventilate, în regim de lucru intermitent. *Electricestvo*, 1949, Nr. 3 (Martie). p. 34—38.

575. Referitor la problema proiectării raționale a marilor mașini electrice de mică vitesă. *Electricestvo*, 1949, Nr. 3 (Martie), p. 70—72.

576. Normarea încălzirii mașinilor electrice. *Electricestvo*, 1949, Nr. 3 (Martie), p. 84—88.

584. Variația alunecării motorului sincron în funcție de tensiune. *Electricestvo*, 1949, Nr. 4 (Apr.), p. 69—70.

500. Controlul soluțiilor pentru nichelare. *Electroplating*, 2 (1949), Nr. 4 (Apr.), p. 245—248.

577. Influența momentului de pornire la motoarele cu rotorul în scurt circuit. *Elektrotechnicky Obzor*, XXXVIII (1949), Nr. 9 (10 Mai), p. 213—215.

578. Dispozitive noi pentru echilibrarea dinamică a rotoarelor. *Elektrotechnicky Obzor*, XXXVIII (1949), Nr. 9 (10 Mai), p. 215—223.

417. Reducerea sgomotului (în special al vibrațiilor mașinii) la mașinile electrice. *Elektrotechnik und Maschinenbau*, 66 (1949), Nr. 3 (Martie), p. 53—58.

414. Electricitatea în gospodăriile țărănești. *E.T.Z.*, 70 (1949), Nr. 3 (Martie), p. 79—84.

415. Lucratul pământului electric. *E.T.Z.*, 70 (1949), Nr. 3 (Martie), p. 91—95.

416. Menajul țărănesc în viitor. *E.T.Z.*, 70 (1949), Nr. 3 (Martie), p. 97—98.

413. Mașina pentru turnarea continuă a învelișului cablurilor electrice. *Engineering*, 167 (1949), Nr. 4341 (8 Apr.), p. 319—321.

573. Echilibrare dinamică. *Engineering Inspection*, 13 (1949), Nr. 1, p. 19—27.

227. Printr'o alegere potrivită a colorilor poate fi mărit randamentul industriilor. *Food Industries*, 21 (1949), Nr. 4 (Apr.), p. 88—90, 116.

379. Incălzire și alimentare cu apă caldă. *The Gas World*, CXXX (1949), Nr. 3363 (29 Ian.). p. 186—191.

356. Un progres revoluționar în construcția lămpilor cu incandescență. *General Electric Review*, 52 (1949), Nr. 3 (Martie), p. 14—17.

568. Un aparat pentru verificarea sârmei emailate. *Machinery Lloyd*, XXI (1949), Nr. 10 A (Mai), p. 71—73.

563. Un punct de vedere industrial asupra tehnicii de creație. *Mechanical Engineering*, 71 (1949), Nr. 5 (Mai), p. 391—394.

562. O propunere pentru ameliorarea studiului timpilor de lucru. *Mechanical Engineering*, 71 (1949), Nr. 5 (Mai), p. 399—402.

422. Alumina activată, folosită la tratarea uleiului de transpor-motor. *The Mining Journal*, CCXXXII (1949), Nr. 5927 (26 Martie), p. 226—227.

19. Noul iluminat fluorescent al vagoanelor. *Moniteur Professionel de l'Électricité*, 1949, Nr. 25 (Martie), p. . . .

406. Vehicule electrice cu acumulatori. *Motor Industry*, LXVIII (1949), Nr. 680 (Apr.), p. 168—170.

439. Fontă (proect.) *Die Neue Giesserei*, 1949, (Martie), p. 1—4.

437. Oțel pentru axe. *Norme DIN*, 1311 și 1661, p. 14 și 1.

442. Tablă de fier până la 4 mm. *Norme DIN*, 1542, p. 30.

443. Tablă de fier peste 4 mm. *Norme DIN*, 1543, p. 31.

446. Fier rotund laminat şi profilat. *Norme DIN*, 1620, p. 28.

441—440. Tablă de fier decapată pentru cuvă (1—2 mm). *Norme DIN*, 1621, p. 29.

436. Piese din oţel turnat. *Norme DIN*, 1681, p. 1—2.

444. Fontă. (Fontă de maşini obişnuite). (Standard — vezi Dos. 439). *Norme DIN*, 1691, p. 38—39.

447. Cositor. *Norme DIN*, 1704, p. 107.

448. Bronz. *Norme DIN*, 1705, p. 108—109.

449. Alamă. *Norme DIN*, 1709 şi 1775, p. 111—113.

450. Aluminiu. *Norme DIN*, 1712, p. 116.

454. Hârtie foiţă. *Norme Gost*, 1201—41, p. 1—3.

453. Bandă Sterling şi pânză uleiată. *Norme Gost*, 2214—43, p. 1—7.

445. Sârmă de bobinaj din cupru electrolitic izolat cu 2×B (2 ori bumbac) cu fir Nr. 60. *Norme VDE*, 0201/1934, p. 281—282.

446. Pertinax. *Norme VDE*, 0302/1940, p. 417—423.

404. Aplicaţiunile electronicii. IV. Electronica în serviciul industriei. *Radio Technical Digest*, III (1949), Nr. 2 (Apr.), p. 105—113.

730. Presarea rotorilor pe arbori uşurată, folosind puţină căldură. *Révue Générale de Mécanique*, 33 (1949), Nr. 1,

771. Măsuri pentru evitarea accidentelor. *Safety Engineering*, 97 (1949), Nr. 4 (Apr.), p. 15, 63, 66—67.

226. Colorile oferă arme noi împotriva accidentelor. *Safety Engineering*, 97 (1949), Nr. 4 (Apr.), 20, 22—23, 44, 46—47.

566. Trecerea în revistă a proprietăţilor tablei silicioase magnetice şi întrebuinţarea ei în industria electrică. *Sheet Metal Industry*, 26 (1949), Nr. 266 (Iun.), p. 1199—1204, 1214.

567. Nichelaj lucios cu o soluţie fără cobalt. *Sheet Metal Industry*, 26 (1949), Nr. 266 (Iun.), p. 1302—1304.

230. Utilitatea statisticii pentru controlul producţiei. *Slaboproudy Obzor*, 1949, Nr. 3/4 (Martie—Apr.), p. 55—61.

236. Diagrame pentru controlul calităţii. *Slaboproudy Obzor*, 1949, Nr. 3/4 (Martie—Apr.), p. 61—69.

462. Aplicarea controlului statistic al calităţii la fabricarea în masă a posturilor de radio-recepţie. *Slaboproudy Obzor*, 1949, Nr. 3/4 (Martie—Apr.), p. 74—79.

579. Din experienţa unui inovator sovietic. *Technika Prace*, V (1949), Nr. 6 (Iun.), p. 86.

561. Ce cerem noi telefonului şi ce poate el să ne ofere. *Technische Mitteilungen PTT*, XXVII (1949), Nr. 2 (1 Apr.), p. 94—101.

421. Cable de înaltă tensiune pentru transmiterea de energie. *Times Review of Industry*, 3 (1949), Nr. 25 (Febr.), p. 21.

565. Coloarea în folosul industriei. *Times Review of Industry*, 3 (1949), Nr. 29 (Iun.), p. 13.

228. Lumina în tuburi. Iluminatul fluorescent în industrie. *Travail et Maitrise*, 5 (1949), Nr. 4 (Apr.), 8—9.

407. Despre transmisia de căldură la rotoarele maşinilor de curent continuu. *Vestnic Electropromâşlenosti*, 1949, Nr. 1 (Ian.), p. 9—14.

408. Caracteristici tehnice şi tendinţele de desvoltare ale aparatajului electric de înaltă tensiune la fabrica «Electroaparat». *Vestnic Electropromâşlenosti*, XX (1949), Nr. 1 (Ian.), 15—22.

457. Problema producţiei în flux de operaţii în industria instrumentului. *Vestnic Maşinostroenia*, 1949, Nr. 1 (Ian.), p. 69—76.

456. Noua tehnologie şi reducerea manoperei. *Vestnic Maşinostroenia*, 1949, Nr. 2 (Febr.), p. 60—61.

458. Planificarea operativă internă a fabricii şi rentabilitatea producţiei. *Vestnic Maşinostroenia*, 1949, Nr. 3 (Martie), p. 62—66.

459. Tehnica nouă şi productivitatea muncii. *Vestnic Maşinostroenia*, 1949, Nr. 3 (Martie), p. 66—67.

418. Seria nouă a electromotoarelor asincrone de întrebuinţare generală. *Vestnic Maşinostroenia*, 1949, Nr. 4 (Apr.), p. 17—19.

252. Măsurarea directă a pierderilor în tolele de dinam cu bobină rotativă şi contact de măsură. *Zeitschrift für Elektrotechnik*, 2 (1949), Nr. 3 (Martie), p. 63—68.

273. Stanţarea automată a tablelor pentru stator şi rotor. *Vestnic Electropromâşlenosti*, 1948, Nr. 5 (Mai), p, 14—17.

261. Mecanizarea procesului de izolare a bobinajelor maşinilor electrice. *Vestnic Electropromâşlenosti*, 1948 Nr. 6 (Iun.) p. 20—24.

268. Noua serie de întrerupători pentru instalaţii exterioare, construite de uzina «Electrocparat». *Vestnic Electropromâşlenosti*, 1948, Nr. 7 (Iul.), p. 10—14.

285. Noile tipuri de aparate electrice de măsură construite la uzina «Tocielectropribor». *Vestnic Electropromâşlenosti*, 1948, Nr. 9 (Sept.), p. 14—19.

248. Noua serie de motoare asincrone de utilizare universală. *Vestnic Electropromâşlenosti*, 1948, Nr. 9 (Sept.), p. 1—5.

NOTĂ. — Articolele pot fi cerute numai indicându-se numărul din dreptul lor.

LISTA TRADUCERILOR EFECTUATE LA INSTITUTUL ROMÂNO-SOVIETIC ÎN LUNA NOEMBRIE 1949, PRIVIND SECTORUL ELECTRICITĂŢII

1. *Kracikovski N. N.*, Desbateri despre articolul lui *A. A. Glazunov* şi *S. A. Ghelikovski*: «Scara economică a tensiunilor standardizate în intervalul de 10—220 kV». «Elektricestvo», No. 11, 1948.

2. *Puţeico E. K.*, Aplicarea metodei condensatorului pentru măsurarea sensibilităţii fotoelectrice a substanţelor pulverulente, «Izvestia Akademii Nauk SSSR, seriea fiziceskaia» No. 2, 1949.

3. *Bakinţ G. A.*, Automatizarea căutării punerilor la pământ în reţelele cu neutrul izolat. «Elektriceskie Stanţii» No. 4, 1949, Trad. *Duliţki L.*

4. *Pistolcors A. A.*, Antene pentru unde scurte, «Antennîi Sviazizdat», 1947, cap. VII.

5. *Pistolcors A. A.*, Tabele de motoare asincrone, «Energ. Prom.» No. 10, 11, 12, 1947.

6. *Ghelfant* şi *Popov*, Dispozitiv pentru analizarea suprasarcinilor la un generator «Electriceskie Stanţii» No. 4, 1949.

7. *Ghelfant* şi *Popov*, Funcţionarea protecţiei cu relee şi a dispozitivelor automate în sistemele energetice ale Ministerului Centralelor Electrice, «Elektriceskie Stanţii», No. 5, 1949.

8. *Ghelfant* şi *Popov*, Condiţiile principale cerute dispozitivelor de reglare automată a frecvenţei în sistemele energetice, «Electriceskie Stanţii», No. 5, 1949.

9. *Manikonian L. G. Sîromiatnikov*, Cuplarea în paralel a generatorilor, sincroni prin metoda auto-sincronizării. «Elektriceskie Stanţii», No. 9, 1949.

10. *Manikonian L. G. Sîromiatnicov*, Continuarea automatizării centralelor şi reţelelor electrice, «Elektriceskie Stanţii», No. 9, 1949.

11. *Şişkin B. V.* Electromobile «Automobilnaia pro mîşlenosti», No. 8, 1949.

12. *Rîftin I. A.*, Metoda descompunerii în televiziune. «Jurnal tehniceskoi fiziki», No. 7, 1949.

13. *Kanaev A. A*, Seria noilor instrumente energetice, «Kotloturbostroenie», No. 5, 1947.

14. *Lokşin V. A.*, Lupta contra eroziunii cauzate de sgură la agregatele de cazane, «Elektriceskie Stanţii» No. 9, 1949.

15. *Krasilnikov V. A. Ivanov-Siţ*, Câteva exeperienţe noi asupra propagării sunetului în atmosferă, « Dokladî Akademii Nauk SSSR , No. 4, 1949.

16. *Lurie O. B.*, Procese nestaţionare în amplificatorul de bandă lată cu reacţie, « Jurnal tehniceskoi fiziki », No. 8, 1948.

17. *Speişer V. A.* şi *Troiţkaia F. B.*, Combustiunea fără flacără a gazelor cu putere calorifică ridicată în arzătoare cu injectarea de aer încălzit, « Za ekonomiiu topliva », No. 8, 1949.

18. *Lurie O. B.*, Fenomenele tranzitorii în amplificatorul de bandă largă cu reacţie « Jurnal tehniceskoi fiziki », vol. XIX.

19. *Spolianski N. M.*, Experienţa exploatării noilor troley-buse şi căile perfecţionării tehnice, « Gorodskoie hoziaistvo Moskvî », No. 3, 1949.

20. *Spolianski N. M*, Antene pentru unde din diapazonul radiodifuziunii, « Antena », pag. 260—296,

21. *Goron I. E.* Radiofuziunea, Cap. VII, trad. TULCEANU.

22. *Goron I. E.*, Radiodifuziunea, cap. X.

REVISTA REVISTELOR

SUMARELE ULTIMELOR REVISTE SOSITE LA INSTITUTUL DE STUDII ROMÂNO-SOVIETIC

VESTNIK ELEKTRO-PROMIŞLENNOSTI

Buletinul industriei electrice

Nr. 9 — 1949

1. *Sadovski I. N.*, 621.313, Câteva probleme din teoria generală a maşinilor electrice.

2. *Ivanov L. I.*, Parafulgere supapă de 3—220 kV.

3. *Silvan A. A.* şi *Karpov N. I.*, 621.315.617, Acoperirea plăcilor metalice cu lac într'un câmp electrostatic de înaltă tensiune.

4. *Bogoliubov V. E.*, 621.318.4, Măsura amortizării unei bobine de şoc magnetizate.

5. *Damski A. M.*, 621.317.39: 531.768, Experienţa organizării fabricării continue a dispozitivelor de măsuri electrice.

Nr. 10 — 1949

6. *Ioffe A. B.*, 621.313, Valorile coeficientilor de transmisie termică a pieselor active ale maşinilor electrice capsulate.

7. *Davîdov B. L.*, 621.313.333: 622.6, Calculul rezistenţelor la pornire a motoarelor asincrone pentru maşinile de ridicat miniere.

8. *Cetciuev G. A.*, 621.316.57.064.241, Caracteristicile mecanice ale întrerupătorilor în uleiu de tip MKP-35.

9. *Drugov G. A.*, 621.317.785, Noua serie de contori electrici industriali.

10. *Bîkov M. A.*, 621.318.423, O serie experimentală de bobine de rezistenţă, fără reactanţi.

11. *Donskoi A. V.*, 621.365.5, Reglajul automat al puterii instalaţiilor electro-termice de înaltă frecvenţă.

12. *Cronicar* (Acest număr a fost tradus în întregime de I.D.T. şi va fi difuzat în cadrul abonamentelor de documentare).

ELEKTRICESTVO

Electricitatea

Nr. 10 — 1949

13. *Glazunov A. A.*, 621.311.1 (47), Căile desvoltării tehnice şi reconstrucţiei reţelelor electrice ale oraşelor mari din Uniunea Sovietică.

14. *Bogdaşkin P. I.*, 621.311.1 (47), Despre perspectivele desvoltării electrificării rurale în USS Ucraina.

15. *Karaev R. I.*, 621.3.014.31, Teoria arcului electric deschis de mare putere.

16. *Dolghinov A. I.*, 621.315.051, Inductarea tensiunii în liniile de transmisie electrică.

17. *Andrianov V. N.*, 621.313.322, Stabilitatea generatorului sincron la acţionare dela un motor eolian.

18. *Sektorov V. R.*, 621.311.24, Regimurile de funcţionare şi tipurile de instalaţii electrice cu centrale eoliene pentru regiunile rurale.

19. *Kamen I. M.*, 621.311.333, Funcţionarea unui motor asincron, cu scheme asimetrice şi rezistenţă homopolară.

20. *Aronov R. L.*, 621.313.2, Proiectarea diagramei de pornire.

21. *Şildiner L. N.*, 621.313.3, Metoda analitică de considerare a acţiunii de demagnetizare datorită reacţiei transversale a indusului la încercări mari.

22. *Lehtman I. I.*, 621.313.22, Despre inerţia servomotoarelor de curent continuu cu excitaţie separată.

23. *Krotkov I. N.*, 621.317.083 Sensibilitatea dispozitivelor electrice de măsură.

24. *Polevoi V. A.*, 621.314.2, Schemele echivalente ale transformatorilor cu bobine separate.

25. *Balagurov V. A.*, 621.318.8, Condensatori în serie în circuitul secundar al magnetoului.

26. *Strunţki B. M.*, 621.365, Compararea a două scheme ale circuitelor scurte pentru cuptoarele electrice cu băi dreptunghiulare.

27. *Komar V. G.* şi *Sagin L. I.*, 621.326.73, Reglajul automat şi stabilizarea luminii la cinematograf, cu ajutorul redresorilor cu selen şi al bobinelor de şoc.

28. *Sokolov A. A.*, 621.396.645.1, Amplificatori electronici de curent continuu.

29. *Cronică*, 621.3.63, Conferinţă ştiinţifică-tehnică asupra problemelor utilizării energiei electrice în economia rurală.

30. *Bibliografie.*

Nr. 11 — Noemvrie 1949

1. *Krasnov A. A.*, 621.311.1: 63, Electrificarea complexă a industriilor agricole, pag. 3.

2. *Morozov M. M.*, 621.319.4, Construcţia de condensatori în URSS şi problemele ei din viitorul apropiat, pag. 10.

3. *Mozorov D. P.* şi *Drujinin N. N.*, 621.825.7, Teoria proceselor transitorii ale transmisiei electrice cu cuplă la raza de înfăşurări variabilă, pag. 20.

4. *Savasteev V. G.*, 621.87, Procese transitorii în acţionări electronice la instalaţii de ridicat, pag. 26.

5. *Kozovskii E. Ia.*, 621.3.015.2, Procese transitorii la conectarea de tensiuni cu frecvenţă variabilă, pag. 33.

6. *Zahasin A. G.*, 621.311.1: 63. Despre principiile interconectării centralelor electrice rurale, în sisteme locale, pag. 37.

7. *Ciahidze I. M.*, *Zlatev N. A.* şi *Vapiaş Iu. A.*, 621.311.21, La chestiunea schemelor de conexiuni ale centralelor mari hidroelectrice, pag. 44.

8. *Ţeirov E. M.*, 621.316.5.064.4, Influenţa arcului electric asupra vânei de aer în camera de stingere a întrerupătorului în aer, pag. 50.

9. *Linnicenko N. N.*, 621.3.015.2, Restabilirea tensiunii în circuite cu două frecvenţe, pag. 59.

10. *Dolghinov A. I.*, 621.316.995, Scurgerea curentului de şoc prin priza de pământ în forma de disc, pag. 62.

11. *Kasprjak G. M.*, 621—181.4, Calculul parametrilor de lucru a micromotoarelor asincrone, pag. 64.

12. *Ivahnenko A. G.* şi *Passa I. K.*, 621.3.044.3, Dispozitiv foto-electric pentru măsurarea şi înregistrarea unghiului de decalare al rotorului maşinilor sincrone, pag. 67.

13. *Karandeev K. B.*, 621.317.733.3, Despre geneza schemelor în puncte cu mai multe circuite, pag. 71.

14. *Finsttenberg A. I.*, 621.317.334/5, Metoda măsurării precise a capacităţii şi inductanţei, pag. 75.

15. *Bodner V. A.* şi *Voloscenko N. F.*, 621.317.733.3, Calculul grafic al punţilor desechilibrate de curent continuu, pag. 79.

16. *Balîghin I. E.*, 537.523.4, Inflamabilitatea amestecului de vapori de benzină şi aer la scântei electrice cu putere limitată, pag. 81.

DIN ISTORIA ŞTIINŢEI ŞI TEHNICEI

17. *Şapiro D. N.*, 621.311, A. N. Lodîghin şi electrificarea aparatelor de sbor, pag. 83.

18. *Rjonsniţkii B. N.*, Noi materiale asupra activităţii lui V. V. Petrov, pag. 86.

19. *Discuţii*, Despre articolul P. L. Kolantariov şi L. R. Neuman « Determinarea noţiunilor din domeniul fenomenelor electromagnetice », pag. 88.

20. *Cronica*, Consfătuirea asupra modelării electrice a fenomenelor fizice, pag. 91.

21. *Idem*, 621.314.65, Prima sesiune unională ştiinţifică-tehnică asupra redresorilor de mercur, pag. 93. *Bibliografie.*

22. *Valeev T. S.*, 621.315.61, Cartea lui N. P. Bogorodskii şi I. D. Fridberg « Izolanţi anorganici pentru înaltă frecvenţă », pag. 94.

ENERGHETICESKII BIULETEN

Buletinul de energetică

Nr. 9 — 1949

31. *Ravkind A. D.*, 621.435, Determinarea puterii şi turaţiei motorului Deutz RV7M—345, 436.

32. *Iakovlev N. N.*, 624.1: 621.311.23, Din experienţa centralelor electrice din Ahşabad cu privire la repararea fundaţiilor şi batiurilor motoarelor Diesel.

33. *Iscenko G. G.*, 621.436, Mărirea puterii motoarelor Diesel RK—30.

34. *Sribner L. N.*, 621.311.2, Analiza randamentului termic al centralelor termice.

35. *Mejlumov A. A.*, 622.24, Perfecţionarea acţionării mesei rotitoare la forajul rotativ.

36. *Kotniţki G. P.*, 621.3: 622.323, Alimentarea cu electricitate a sondelor petrolifere la construcţia în blocuri mari a sondelor.

37. *Şişkin O. P.*, 621.3: 622.24, Despre consumul specific de energie electrică la forajul puţurilor petrolifere.

38. *Ahmed-Zade A. A.* şi *Grabovski P. A.*, 621.133.7, Despre preîncălzitorul de aer de tipul « ţeavă în ţeavă ».

Nr. 10 — Octomvrie 1949

1. *Lepoian G. S.*, 621.311.28, Centrale electrice mobile cu motoare ND—40, pag. 1.

2. *Iakovlev N. N.*, 621—21.044.67, Utilizarea ciocănirii pentru rectificarea manşoanelor de cilindru, pag. 5.

3. *Iakovlev N. N.*, 621.822, Umplerea cusineţilor cu babbite de două calităţi, pag. 6.

4. *Mihalin G. I.*, 621.69: 621—71, Defectele de răcire a injectoarelor deschise, pag. 7.

5. *Rusocikin N. N.*, 621.438, Insemnătatea pierderii de presiune în camerele de ardere a turbinelor cu gaz, pag. 8.

6. *Sribner L. M.*, 621.311.2: 347.728.1, Analiza bilanţurilor termice ale instalaţiilor termice de forţă, pag. 13.

7. *Mejumov A. A.*, 622.24, Posibilitatea micşorării solicitării la răsucire a conductelor de foraj la forare rotativă, pag. 20.

8. *Şiskin O. P.*, 622.24: 620.9, Indicii energetici ai tracţiunii electrice la maşinile de lăcărit, pag. 23.

9. *Riabov P. I.*, 621—76, Mărirea productivităţii rafinăriilor de petrol prin izolarea termică a cuptoarelor, pag. 29.

10. *Diteakovskii M. M.*, 655.5, Mărirea productivităţii rafinăriilor de petrol prin izolarea termică a cuptoarelor, pag. 30.

ELEKTRICESKIE STANŢII

Nr. 10 — 1949

39. *Articol de fond*, 621.311.11, Să trecem cu succes maximumul de consum din toamna şi iarna anului 1949—1950.

40. *Krol L. B.*, 621.181.65, Câteva date despre funcţionarea cuptoarelor de mare presiune cu circulaţie naturală, la centralele electrice ale URSS.

41. *Şneiderman B. A.*, 621.181.7, Transformarea bateriilor de cazane în vederea combustiunii şisturilor bituminoase.

42. *Berman L. D.*, *Grişuk I. K.* şi *Murin G. A.*, 621.175, Reconstrucţia condensatorilor turbinelor cu vapori.

43. *Vinniţki D. I.*, 621.311.22, Montarea construcţiilor metalice ale corpului principal al unei centrale termoelectrice cu ajutorul unei macarale portale.

44. *Mihelson E. E.*, 621.315.668.3, Stâlpi de beton armat centrifugat pentru liniile electrice aeriene.

45. *Vulman G. L.*, 621.313.33/81, Câteva probleme în legătură cu exploatarea turbogeneratorilor cu răcire cu hidrogen.

46. *Andrianov D. M.*, 621.313, Uscarea maşinilor electrice prin metoda cu o singură spiră.

47. *Alexandrov S. V.*, 621.317.333, Controlul izolaţiei cu ajutorul megohmmetrilor.

48. *Timofeev B. B.*, 621.317.784, Wattmetru electrodinamic extrasensibil.

49. *Goncearov A. N—*, 621.882.6, Buloane de ancoraj cu pană.

50. *Dubrov V. D.* şi *Kolesnikov P. G.*, 621.175, Montarea în blocuri mari a carcasei turnului de răcire.

51. *Koţ I. D.*, 624: 621.68, Modificarea construcţiei acoperişului-cupolă al camerei de pompare.

52. *Koţ I. D.*, 624.85, O construcţie raţională pentru calea podului rulant.

53. *Lvov A. S.*, 621.175.1, Bazin de liniştire a apei în circuitul condensatorilor.

54. *Mironţev N. D.*, 622.933. Despre funcţionarea în bune condiţiuni a transportului-melc pentru cărbune pulverizat.

55. *Guşcin A. I.*, 662.613, Analizor de gaze dublu.

56. *Teimurazov G. G.*, 662.61, Eficacitatea utilizării absorbitoarelor de fum pentru încărcări mici ale cazanelor.

57. *Zatovski N. V.*, 621.313.33-82, Uscarea hidrogeneratorilor prin pierderile din rotor.

58. *Sazontov A. I.*, 621.314.2, Experimentarea unei încălziri de control a transformatorilor.

59. *Nikolaeva N. V.*, 621.316.9: 621.313.33, Simplificarea protecţiei împotriva punerii la pământ a generatorilor cari funcţionează în bloc cu transformatorii.

60. *Voskresenski A. A.*, 621.316.9, Protecţie pentru canale de înaltă frecvenţă.

61. *Soloviov I. I.* şi *Kazanski V. E.*, 621.314.2, Modificarea schemei de conectare automată a transformatorului de rezervă, cu un releu intermediar în serie.

62. *Kalinina M. S.*, 621.313.333, Utilizarea indicatorilor de străpungeri parţiale la încercarea electromotoarelor de înaltă tensiune.

63. *Cronica*, 621.311.11, Proiecte tip pentru planul general de construcţie a centralelor electrice de 200.000 kW.

64. — 621.315.661, Utilizarea unor saboţi metalici sub stâlpii liniilor de transmisie electrică şi substaţiilor deschise.

65. — 621.315.2, Instalarea unor înregistratoare feromagnetice pentru curenţii de impuls.
66. — 621.315.2, Despre încercarea cablurilor de înaltă tensiune.
67. — 621.315.615.2, Despre schimbarea timpului de luarea probelor uleiului de transformator.
68. — 621.316.9, Despre regimul punerii la pământ a punctului neutru şi despre protecţia contrapunerii la pământ în reţelele de 2—35 kV.
69. — 620.197.6: 621.315.28, Conferinţa asupra protecţiei conductelor şi cablurilor subterane împotriva coroziunii.
70. — Rezultatele întrecerilor socialiste Unionale ale centralelor şi reţelelor electrice aparţinând Ministerului Centralelor Electrice, pe luna Iulie 1949.
71. *Vladimirov N. M.*, 621.181.6, Exploatarea cazanelor de înaltă presiune Schmidt-Hartmann.
72. *Sluţki A. M.* 621,181.6, Noua instalaţie de cazane de înaltă presiune la centrala Waterside Nr. 1 (New-York).
73. *Critică şi Bibliografie.*

RADIOTEHNICA

Nr. 4 — 1949

74. *Articol de fond*, 621.396 (092); 92, Mihail Vasilievici Suleikin (10 ani dela moartea sa).
75. *Bezladnov M. L.*, 821.396.645.1, Regimurile folosirii forţate a lămpilor finale, aplicare la amplificatorii de difuziune de mare putere.
76. *Ananiev I. V.*, 621. 396.623.7, Difuzorii din clasa 3-a cu un consum mic de putere.
77. *Stal G. N.*, 681.84.081, Câteva rezultate ale cercetării racordurilor (aparate de înregistrare pentru plăci de patefon, de tip electromagnetic).
78. *Sebeş M. P.*, 621.392.2, Cablu coaxial cu acţiuni confocale ale cilindrilor.
79. *Feldştein A. L.*, 621.392.2, Despre regimul energetic al liniei de transmisie de înaltă frecvenţă.
80. *Feldştein A. L.*, 621.396 (067), Sesiunea ştiinţifică din Uniunea Sovietică dedicată sărbătoririi zilei radio-ului.
81. *Feldştein A. L.*, Cărţi noi.

RADIO

Nr. 10 — 1949

82. *Articol de fond*, Să creştem şi să înmulţim cadre de amatori pe unde scurte.
83. — Comitetul central al Comsomolului despre radioficare şi radioamatori.
84. *Kamaliaghin A.*, Ce trebue să se construiască pentru expoziţia de radio-amatori.
85. *Nikolaev A.*, Lipsa de piese de schimb.
86. *Borisov V.* şi *Stahurski A.*, In ajutorul conducătorului cercurilor de radioamatori.
87. *Mihalenko N.*, 621.396.72, Modificarea posturilor de emisiune « Urojai ».
88. *Spijevski I.*, Post de transmisie cu baterii.
89. *Ignatiev S.*, Ciocan de lipit de tip nou.
90. *Troiţki L.*, 621.396.722, Radioreceptorul Volga.
91. *Orlov V.*, 621.317: 621.396, Dispozitiv universal de măsuri electrice.
92. *Kajinski B.*, 621.311.21, Centrala hidroelectrică de mică putere.
93. *Kazanski N.*, Realizările radioamatorilor sovietici.
94. *Egorov V.*, Excitator cu quarţ cu bandă continuă.
95. *Tutorski O.*, Linie de măsuri.
96. — 621.396.7, Posturi de radioamatori.
97. *Rekaci A.*, Radioamatorii dela postul « Tihaia ».
98. *Dediulin I.*, Intrecerea radioamatorilor din Sverdlov.
99. *Ghenişta V.* şi *Fedorov L.*, 621.397, Alimentarea televizorului dela un generator de înaltă frecvenţă.
100. *Ivanov V.*, Schema discriminatorului.
101. *Baikuzov N.*, Magnetofon pentru amatori.
102. *Şuţkoi K.*, 621.396.645.33, Amplificator cu bandă largă, de joasă frecvenţă.
103. *Azatian A.*, 621.385.3, Triode duble.
104. *Cestnov F.*, Ce este radiolocaţia.
105. *Levandovski D.*, 621.396.722, Transformarea schemei receptorului, « Comsomoleţ » în schema O—V—1.
106. *Ghinsburg Z.* şi *Tarasov F.*, In ajutorul radioamatorului-constructor.
107. *Ghinsburg Z.* şi *Tarasov F.*, Cărţi noi.

Nr. 11 — Noemvrie, 1949

1. *Articol de fond*, 621.1, 25 de ani de termificare sovietică, pag. 3.
2. *Grinberg M. I.*, 621.165, Desvoltarea turbinelor de aburi cu prize în uzina metalurgică Stalin din Leningrad. pag. 6.
3. *Lenin I. S.*, 621.1 (47), 25 de ani de termificare a oraşului Leningrad. pag. 9.
4. *Granov N. K.*, 621.1 (47), Câteva rezultate ale termificării Moscovei şi sarcinile din viitor, pag. 13.
5. *Blonkman V.D.* 621.1 (47), Termificarea oraşului Kiev, pag. 17.
6. *Riabcikov N. A.*, 621.1 (47), Termificarea oraşului Ivanovo, pag. 20.
7. *Safonov A. P.*, 621.395.34: 621.1, Automatica branşamentelor termice pentru încălzit, pag. 22.
8. *Kopiev S. F.*, 621.187.12, Pregătirea apei în sistemele termice cu alimentare directă de apă, pag. 25.
9. *Iankelev L.F.*, 621.317.333, Aprecierea acoperirilor de protecţie termoizolante la conducte termice exterioare, pag. 29.
10. *Zaharenko S. E.* şi *Ciugreev*, Construcţia conductelor termice principale din reţeaua Moscovei, pag. 32.
11. *Nebrat L. E.* şi *V. N. Iosuikov*, Condiţiuni speciale pentru proiectări de centrale electrice în regiunile siberiene, pag. 35.
12. *Mamikonian L. G.*, 621.315.322, Despre precizarea parametrilor alternatorilor, pag. 38.
13. *Eremeev V. D.* şi *A. K. Mann*, 621.317.333.4 Localizarea defectelor în circuitele de curent continuu din centralele şi substaţiile electrice, pag. 41.
14. *Baciurin N. I.*, 621.316.57.064.25, Dispozitive pentru luarea probelor de uleiu şi golirea cuvelor întrerupătorilor de înaltă tensiune, pag. 44.
15. *Sirotinskii E. L.*, 621.316.91, Protecţia contra suprasarcinilor la generatori din centrale hidroelectrice automate, pag. 46.
16. *Buturko M. L.*, 621.183, Inchizător circular pentru deschideri la colectoare de aburi, pag. 48.
17. *Dolchik V. G.*, 621.791, Sudura de ţevi cu conţinut ridicat de carbon, pag. 48.
18. — 69, Mecanisme noi pentru lucrări de tensiune, pag. 49.
19. *Lvov A. S.*, 621.822, Garnituri de cusineţi din cupru grafitat, pag. 51.
20. *Kot I. D.*, 621.175, Simplificarea montării construcţiilor metalice la turnuri de răcire, pag. 53.
21. *Vinbald A. Iu.*, 621.165, Din practica exploatării turbinelor, pag. 53.
22. *Koţ A .A.*, *Ponomariov V. A.* şi *Ugolnikov V. P.*, 627.1, Coagularea apelor de râu cu multe impurităţi, pag. 54.
23. *Koltuhin N. T.*, 621. 317.32, Modificarea schemei de măsură a tensiunilor la bare, pag. 55.
24. *Stonghin P. Ia.*, 621.314.2, Uscarea transformatorilor, pag. 55.
25. *Rojavschii S. M.* şi *Rozental A. Ia.*, 621.316.935, Experienţa acordării şi legării bobinei de suflare a aerului electric în reţeaua de 36 kV, pag. 56.
26. *Musatov T. P.*, 531.32: 621.315.175, Oscilaţiile conductorilor în regim de chiciură, pag. 57.
27. *Ghedrina P. I.*, 621.315.62, Un caz de deteriorare a izolatorilor suporţi, pag. 58.
28. *E. Z.*, 621.318.5, Insuficienţa constructivă a releurilor de temporizare din seria EV—180, pag. 58.
29. *Cronica*, 656, Proiecte tip pentru organizarea lucrărilor de construcţie şi montaj la instalaţiile de alimentare cu combustibil, în uzini electrice de 200.000 şi 50.000 kW, pag. 59.
30, — 621.187.12, Despre pregătirea apei în centralele electrice de înaltă presiune, pag. 59.

31. — 621.315.68, Despre metode de executare a racordurilor şi capetelor terminale la conductori izolaţi şi neizolaţi, cabluri de forţă şi racordarea cablurilor de forţă la bare, pag. 60.

32. — 621.316.93. Despre introducerea reanclanşării automate în liniile cu alimentare bilaterală, pag. 60.

33. — 621.187.12, Despre fosfatarea apei de cazan, pag. 60.

34. — Rezultatele întrecerii socialiste unionale a reţelelor şi centralelor electrice din Ministerul Centralelor Electrice pentru luna August 1949, pag. 61.

ENERGETICA IN STRĂINĂTATE

35. *Vladimirov N. M.*, 621.181, Avariile cazanelor din cauza absorpţiei aerului prin bunchere, pag. 62.

36. *Iakub Iu. A.*, 621.311.22/23, Centralele termoelectrice de tip descoperit şi semidescoperit în USA, pag. 63.

37. *S. F.*, 621.182, Sala de cazane a centralei Geneville, pag. 63.

PENTRU ECONOMIE DE COMBUSTIBIL
(ZA EKONOMIIU TOPLIVA)
(Nr. 11 — Noembrie 1949)

1. *Articol de fond*, 662.62, Utilizarea combustibilului în economia populară la a 32-a aniversare a revoluţiei din Octomvrie, pag. 1.

2. *Idem*, 621.1, 25 de ani de termificare în Uniunea Sovietică, pag. 4.

3. *Paksver V. B.*, 644.62, Alimentarea la mari distanţe cu energie termică pentru oraşe, pag. 6.

4. *Şubin E. P.*, 621.165, Despre acoperirea sarcinii termice prin turbine cu vid înrăutăţit, pag. 11.

5. *Karabin A. I.*, 621.97, Supraîncălzirea aburului şi preîncălzirea aerului pentru ciocanele de forjă, pag. 11.

6. *Nitkevici E. A.*, 662.6/8, Raţionalizarea utilizării combustibilului în atelierele de laminat din întreprinderile metalurgice, pag. 25.

7. *Iakadin A. I.*, 621.17, Despre calculul oalelor de condensare, pag. 30.

8. *Arons G. A.*, *Lebedev P. D.* şi *Humanov V. E.*, 621.71, Instalaţie de răcire prin ejecţie de aburi, pag. 33.

9. *Slastenkov G. I.*, 620.9: 662.760.1, Despre utilizarea raţională a gazelor de furnal, pag. 35.

10. *Cernianskii V. M.*, 621.187.12, Armătura de închidere pentru instalaţiile de epurare a apei prin procedeul H — cationat, pag. 36.

11. *Busoghina E. V* şi *Goldman N. I.*, 545.7, Experienţa lucrării simultane cu doi analizori de gaze, pag. 37.

12. *Konikov I. S.*, 654.9: 621.127, Semnalizator electric pentru indicarea nivelului admisibil de apă în cazan, pag. 37.

13. *Ciub N. G.*, 621.74, Metodă raţională pentru ridicarea randamentului cuptoarelor termice cu flacără, pag. 38.

Literatura nouă privind economia de combustibil.

I N F O R M A Ţ I I

CONFERINŢA DIN LENINGRAD A CITITORILOR REVISTEI „ELECTRICESTVO“

In ziua de 21 Iunie 1949 a avut loc la Leningrad, în sala bibliotecii tehnice « Lenenergo », o conferinţă a cititorilor revistei « Electricestvo », organizată de sectorul din Leningrad al Asociaţiei panunionale a inginerilor şi tehnicienilor din energetică (L.O.N.I.T.O.E.) şi de redacţia revistei « Electricestvo ».

Relevându-se cu această ocazie rolul important pe care-l ocupă tribuna acestei vechi reviste ca factor de desvoltare în tradiţia tehnico-ştiinţifică a ţării şi în ridicarea nivelului profesional al cititorilor ei, au fost arătate şi lipsurile, a căror îndepărtare constitue o mare sarcină pentru redacţie, colaboratori şi pentru organizaţiile ştiinţifice.

In acest scop, conferinţele periodice, organizate în diverse centre ale Uniunii, trebue folosite pentru un schimb activ de critici şi păreri între autori şi cititori. Organizaţiile ştiinţifice şi profesionale urmează să-şi intensifice colaborarea lor cu revista, luând parte la discuţia şi critica articolelor şi intervenind activ cu sugestii şi propuneri pentru programarea de teme noi în conţinutul revistei.

Dintre punctele concrete tratate, în discuţiile dintre participanţi şi redacţie, sunt de relevat:

— cerinţa ca temele cu privire la electrificarea diverselor ramuri industriale să ocupe un loc mai însemnat;

— rubrica « Din experienţa exploatatorilor », să fie cât mai mult desvoltată. Trebue organizată o luare de contact sistematică şi permanentă între cercetările ştiinţifice şi fabrici, pentru ca fiecare din aceşti factori să-şi poată îndrepta cu folos munca lui în direcţia cea mai utilă unei realizări comune. In special, în această direcţie, se impune o planificare atentă a temelor, dând în timp util sarcini pentru elaborarea articolelor;

— pe lângă recenzarea completă a literaturii de specialitate, care nu poate apare decât cu relative întârzieri, să se publice cât mai multe recenzii scurte, însă imediat după apariţia lucrărilor, permiţând ca largi cercuri să fie la curent cu noutăţile apărute;

— « auto-referatele », forma pregătitoare a unui articol mai important în care autorul dă o prima prezentare a materialului existent şi îşi asigură prioritatea trasării sunt considerate ca foarte utile;

— se constată în planificarea articolelor pe 1950 lipsa temelor cu privire la reţelele urbane;

— rubrica « Din istoria electrotehnicii ruse » este bine primită şi ar trebui publicată în mod curent şi nu numai la datele aniversărilor; se arată rolul ei în stabilirea priorităţii ruse şi sovietice în numeroase domenii tehnice şi ştiinţifice;

— publicarea unui index general şi sistematic trebue grăbită, în special în vederea celei de a 70-a aniversări a revistei (1880—1950);

— se remarcă insuficienţa articolelor din domeniul construcţiei şi exploatării cablelor;

— numărul articolelor prea lungi ar trebui mult micşorat (se adresează unui număr prea restrâns de cititori şi împiedică publicarea unui alt material, foarte necesar);

— subiectele cu privire la latura economică a electroenergeticei nu sunt încă suficient de frecvente;

— colaborarea la revistă trebue generalizată, atrăgând cât mai multe elemente şi din întreprinderi periferice.

REALIZĂRILE TEHNOLOGILOR SOVIETICI IN LUPTA PENTRU ECONOMIA DE ENERGIE

In decursul primelor 9 luni ale anului 1949 au fost economisite, în întreaga industrie şi în transportul sovietic, peste un miliard kWh energie electrică şi aproximativ 570.000 de megacalorii energie calorică.

Colectivele fruntaşe din numeroase uzine şi-au îndeplinit încă la 7 Noembrie sarcinile socialiste anuale în ce priveşte economisirea de energie. Merită o deosebită atenţie şi trebue să fie răspândită pe scară largă experienţa întrecerii dintre două uzine gigantice de construcţii de maşini: uzina de construcţii de maşini şi uzina de construcţii de vagoane din Ural, care au încheiat un contract socialist referitor la obligaţiile de producţie. Printre aceste obligaţii ocupă un loc deosebit indicii referitori la economisirea de energie electrică, aer comprimat şi combustibil. In cadrul acestui contract uzina *Uralmaşzavod* şi-a luat obligaţia de a economisi, în 1949, 3,5 milioane kWh energie electrică şi 4.000 tone combustibil, iar uzina *Uralvagonzavod* 6,5 milioane kWh energie electrică şi 3.000 tone combustibil. Iniţiativa celor două uzine din Ural a dus la o întrecere socialistă în masă între colectivele uzinelor care au realizat următoarele economii, în primele 9 luni ale anului 1949: *Uralmaşzavod* — 2.400.200 kWh şi *Uralvagonzavod* — 8.073.000 kWh energie electrică.

ELECTRIFICAREA RURALĂ IN REPUBLICILE SOCIALISTE SOVIETICE - BALTICE

Electrificarea rurală joacă un rol important în desvoltarea colhozurilor recent înfiinţate în Republicile Socialiste Sovietice Lituania, Letonia şi Estonia. Electricitatea schimbă radical felul de viaţă din mediul rural şi ajută la sporirea productivităţii agricole. Anul trecut au fost puse în funcţiune peste 60 de staţiuni electrice în localităţile rurale din Lituania, acestea furnizând energie electrică câtorva sute de colhozuri, precum şi locuinţelor. Energia electrică este de asemenea utilizată la pomparea apei şi la punerea în funcţiune a treerătoarelor şi a altor maşini. In Letonia au şi fost electrificate 1.120 colhozuri şi urmează să fie înfiinţate în curând mai multe alte unităţi de forţă în mediul rural, unele din acestea deservind până la 20 de colhozuri. Guvernul sovietic a alocat pe 1950 aproximativ 20.000.000 ruble pentru electrificarea rurală din Republica Letonă. Peste 800 de colhozuri au fost electrificate anul trecut în Estonia. In felul acesta s'a făcut posibilă mecanizarea multor procese de producţie. Intreprinderile şi fabricile din Moscova, Leningrad, Sverdlovsk, Harkov şi alte oraşe ajută Republicile Sovietice Baltice, furnizându-le utilaj pentru electrificarea rurală.

INDUSTRIA DE ENERGIE ELECTRICĂ A R. P. UNGARE IN CADRUL PLANULUI CINCINAL

In cursul planului trienal industria maghiară de energie electrică s'a desvoltat considerabil. Centrala electrică dela Matra şi centrala dela Ajka au fost terminate cu două săptămâni înainte de termen.

In cursul planului cincinal producţia de energie electrică va spori cu 2,20 milioane kWh, ajungând la 4,27 milioane. Se vor construi cinci noi centrale şi se vor mări cele existente. Producţia centralelor din R.P. Ungară va spori cu 65%, iar cea a transformatorilor cu 278%.

ELECTRIFICAREA IN R. CEHOSLOVACĂ

Numărul centralelor hidroelectrice din Republica Cehoslovacă este redus, iar majoritatea energiei electrice este produsă de centralele termoelectrice. Energia electrică este produsă în proporţie de 87,5% de uzinele termoelectrice, iar restul de cele hidroelectrice. Aceasta se explică prin faptul că, în trecut, marii capitalişti din sectorul carbonifer au impus utilizarea cărbunelui în industria energiei electrice.

Căderile de apă din Republica Cehoslovacă pot da 10 miliarde kWh, ceea ce ar necesita consumul a 6 milioane tone cărbune.

Actualmente se lucrează la un plan măreţ de construire a uzinilor hidroelectrice pentru o perioadă de 15 ani. In cadrul acestui plan proporţia curentului electric produs de căderile de apă va ajunge la 30% faţă de numai 12,5% în prezent.

APARATE, MAŞINI, MAŞINI UNELTE

— *Indeplinirea planului de producţie al industriei electrotehnice din R. Polonă în Decembrie 1949.*

Varşovia (P.A.P.) In luna Decemvrie 1949, planul de producţie al industriei electrotehnice din Republica Polonă a fost îndeplinit în proporţie de 108%. Ramurile acestei industrii au realizat planul după cum urmează: maşini electrice, 111%; aparate electrice 118%; cabluri 106% şi telecomunicaţii 104%.

Planul pentru producţia de becuri electrice a fost îndeplinit cu 119%, producându-se 2.929.000 becuri. Cele peste 10.000 aparate de radio produse au reprezentat îndeplinirea cu 131% a planului, în luna Decemvrie.

Planul anual de producţie al întregii industrii a fost depăşit cu 18%. In 1949 au fost produse aproximativ 29 milioane de becuri electrice, îndeplinindu-se planul cu 120,5%.

OAMENI AI MUNCII DIN MINISTERUL ENERGIEI ELECTRICE DECORAŢI CU „MEDALIA MUNCII"

Prin Decretul Nr. 62 din 14 Februarie 1950 al Prezidiului Marii Adunări Naţionale, publicat în « Buletinul Oficial » Nr. 16 din 22 Februarie a. c., următorii oameni ai muncii din Ministerul Energiei Electrice au fost decoraţi cu « Medalia Muncii » :

INTREPRINDEREA REGIONALĂ DE ELECTRICITATE BUCUREŞTI

Dragnea Gheorghe, electrician; Chirştiuc Constantin, şef mecanic; Arghir Constantin, şef electrician; Mehedinţeanu Marin, mecanic; Iliescu Ilie, electrician; Constantin Tudor, electrician; Dobramalie Traian, cazangiu; Prom Constantin, fierar; Docan Elena, sudor; Vlădoiu Nicolae, şofer; Landa Octavian, bobinator; Orvaz Dumitru, electrician reţele; ing. Herescu Ion; Marichescu Gheorghe, tehnician; Hagea Constantin, tehnician; Dumitru A. Gheorghe, electrician, Stoian Iordan, electrician; Iacob Ion, lăcătuş-constructor; Florea Tudor II, mecanic uzină; Roiu Aurora, contabilă.

FABRICA « VESTITORUL » BUCUREŞTI

Marin Aurel, şlefuitor; Dobrogeanu Emil, electrician; Chiriloiu Nicolae, tinichigiu.

INTREPRINDEREA REGIONALĂ DE ELECTRICITATE BRAŞOV

Crâşmăreanu Gheorghe, şef secţie electrică; Pană Dionisie, maistru lăcătuş; Angheriade Arghir, mec. turb. hidraulică; Tomas Andrei, electrician; Marcă Vicont, electrician; Stoica Emilian, inginer; Cornu Maria, funcţionară; Botan Maria, dactilografă; Bagoli Francisc, şofer-mecanic; Kojan Ioan maistru electrician.

INTREPRINDEREA «RADIO-POPULAR» BUCUREŞTI

Goldstein Carmi, inginer; Tănase Lina, vopsitoare; Măsoi Sofia, vopsitoare; Stromminger Benedict, dir.-matriţier; Teodorescu Ioan, natriţier.

INTREPRINDEREA «ELECTRO-CABLU» BUCUREŞTI

Marin Mihai, şef echipă; Balagă Dumitru, şef secţie; Pop Grigore, mecanic; Hudrea Ioan, trăgător.

INTREPRINDEREA «ELECTRO-PUTERE» CRAIOVA

Difu Gheorghe, şef secţie; Nicu Gheorghe, turnător; Stănculescu Alex., turnător; Jeniga Ioan, tinichigiu; Piulică C-tin, sudor; Jurcă Petre, strungar.

INTREPRINDEREA REGIONALĂ DE ELECTRICITATE CONSTANŢA

Gulima Ion, muncit. manual; Luca Ioan, fochist.

INTREPRINDEREA «ELECTRO-BANAT» TIMIŞOARA

Szelea Ştefan, tehnician; Niculiţă Vladimir, turnător.

INTREPRINDEREA REGIONALĂ DE ELECTRICITATE CLUJ

Rusu Alexandru, mecanic; Gorcke Iosif, şef instalat.; Moraru Albin, tehnician; Pârâianu Aurel, strungar.

UZINA ELECTRICĂ DEJ

Drăgan Iosif, sudor.

UZINA ELECTRICĂ BAIA-MARE

Petruşanu Gheorghe, lăcătuş.

INTREPRINDEREA «ELECTRO-MOTOR» TIMIŞOARA

Moicu Ioan, turnător fontă; Lakatos Emeric, instalat. apeduct.; Enescu Mihai, inginer; Patera Carol, vopsitor; Bito Francisc, maistru strungar; Lustig Viliam, electrician; Dorabach Anton, lăcătuş.

FABRICA «ACUMULATORUL» — BUCUREŞTI

Gherghiul Mihail, maistru-şef; Gorbaci Ioan, muncit. ind.; Baremy Gheza, lucr. monteur; Fodor Ioan, muncitor ind.

INTREPRINDEREA REGIONALĂ DE ELECTRICITATE SIBIU

Bradu Vladimir, şef mint. electr.; Frăţilă Aron, electrician; Eberel Carol, maistru tâmplar; Grozav Ilie, lăcătuş constr.; Aytay Ladislau, mec. electrician; Coman Ioan, maistru mec.; Carol Ion, electrician; Groza Ştefan, electrician; Ilieş Carol, mecanic; Nanu Ilie, electrician.

INTREPRINDEREA «ELECTRO-APARATAJ» BUCUREŞTI

Jurcan Maria, muncitoare; Olteanu Ion, muncitor; Craioveanu Filofteia, muncitoare; Stoian Gheorghe, strungar; Popescu Olga, muncitoare; Lechiţeanu Gheorghe, lăcătuş ajust.; Oprea Ştefan, lăcătuş ajust.; Torbai Ion, maistru lăcătuş; David Marin, strungar; Apostolescu Ion, ajust. precizie.

INTREPRINDEREA «ENERGO-CONSTRUCŢIA» BUCUREŞTI

Paveloiu Aristide, maistru mecanic; Popişcă Mircea, inginer.

INTREPRINDEREA «ELECTRO-PRECIZIA» SATULUNG-BRAŞOV

Zimbra Iosif, matriţier; Nanu Andrei, strungar; Trifu Gheorghe, inginer; Ivădaru Niţă, muncitor necalificat; Crăciun Marin, lăcătuş.

INTREPRINDEREA «A E G» — BUCUREŞTI

Panghe Gheorghe, tehnician; Ţarigrădeanu Gh., ajustor mecanic; Vergatu Vasile, electr. bobinat.

INTREPRINDEREA «STEAUA-ELECTRICĂ» FIENI-DÂMBOVIŢA

Pascale Alexandru, inginer; Chiva Virginia, muncitoare; Rusu C. Gheorghe, lucrător sticlar.

INTREPRINDEREA «ELECTRO-MONTAJ» BUCUREŞTI

Vajnitchi Andronic, tehnician; Szivos Alexandru, tehnician monteur; Constantinescu Constantin, şef monteur; Tuţuianu Ioan, monteur de uzine; Niculae Niculae, mecanic, Stănciulescu Vasile, meşter dulgher; Scoaba Ioan, electrician; Enescu Ioan, muncitor electr.; Guta Cristea, dulgher; Petrescu Ion, electrician.

INTREPRINDEREA «ELECTRO-FAR»

Palasty Pall, specialist; Mihăilescu Gheorghina, lucrătoare.

INTREPRINDEREA REGIONALĂ DE ELECTRICITATE TIMIŞOARA

Nogy Rafael, prim fochist; Caravet Gheorghe, prim fochist; Andrei Vichenţie, zidar şamotor.

INTREPRINDEREA «ELECTRO-CERAMICA» TURDA

Văgaru Ioan, calfă ceramist; Mâhâra Ioan, ceramist; Istokaci Raveca, muncit. necalificată.

INSTITUTUL DE STUDII ŞI PROIECTĂRI ENERGETICE — BUCUREŞTI

Untu Georgeta, funcţionară; Algazi Mircea, subinginer; Adler Edgar, inginer; Dănilă Nicolae, inginer; Diacon Alexandru, inginer; Opriş Gheorghe, inginer; Olaru Marin, muncitor; Perciun Petre, subinginer.

FABRICA «DINAMO» — BUCUREŞTI

Zevedei Nicolae, lucrător bobinat.; Bitay Coloman, maistru strungar; Rait Mihail, lucrător vopsitor; Florin Constantin, lucrător bobinator; Vâlceanu Ana, lucrătoare sudor; Stoica Simion, lucrător strungar; Ponea Florea, mecanic; Spiridon Costel, strungar; Paicu Pavel, maistru bobinator; Bonea Nicolae, lucrător ajustor; Mahalnischi Anton, inginer şef; Torek Boeru C-tin, mecanic; Mălureanu Ionel, lucrător bobinat.; Ionescu Ştefan, maistru strungar; Morega Silviu, inginer.

Materialul sovietic pus la dispoziţie de către Institutul de Studii Româno-Sovietic.

HOTĂRÎREA PREZIDIULUI ACADEMIEI R. P. R. DIN 4 FEBRUARIE 1950 CU PRIVIRE LA ORGANIZAREA ACTIVITĂȚII ȘTIINȚIFICE A INSTITUTULUI DE ENERGETICĂ AL ACADEMIEI R. P. R.

Prezidiul Academiei R.P.R. desbătând în şedinţa lărgită cu Secţiunea Ştiinţelor Tehnice şi Agricole a Academiei R.P.R., Direcţia Institutului de Energetică al Academiei R.P.R. şi cu participarea ministrului Energiei Electrice, articolul « Pentru o ştiinţă legată cu practica » (Despre Institutul de Energetică al Academiei R.P.R.), apărut în revista « Lupta de clasă », organul teoretic şi politic al Comitetului Central al Partidului Muncitoresc Român, îşi însuşeşte pe deplin critica justă adusă activităţii conducerii Institutului de Energetică al Academiei R.P.R.

In conformitate cu dispoziţiunile statutare privitoare la rolul Academiei R.P.R. şi al Institutelor de cercetări ştiinţifice în desvoltarea ştiinţei puse în slujba păcii şi a poporului muncitor, ţinând seama de hotărîrea Prezidiului Academiei R.P.R. din 28 Iunie 1949 « Pentru o justă orientare a activităţii ştiinţifice în R.P.R. », hotărăşte:

1. Secţia Ştiinţelor Tehnice şi Agricole şi Direcţia Institutului de Energetică ale Academiei R.P.R. vor revizui planul de muncă al Institutului pe anul 1950, complectându-l şi îmbunătăţindu-l cu propunerile Ministerului Energiei Electrice. Noul plan va trebui să se încadreze în Planul general de Stat şi să rezolve în primul rând problemele ştiinţifice urgente pe care acesta le ridică.

2. Direcţia Institutului de Energetică va ţine legătură strânsă cu Ministerul Energiei Electrice şi, după caracterul problemelor, cu alte ministere. Problemele ministerelor vor avea prioritate în activitatea Institutului. Prezidiul Academiei R.P.R. recomandă Direcţiei Institutului de Energetică folosirea cât mai largă a laboratoarelor şi aparatajului, existente la diferite întreprinderi şi în primul rând a celor oferite de Ministerul Energiei Electrice, asigurând prin aceasta însăşi desvoltarea activităţii Institutului în strânsă legătură cu producţia.

3. Secţia Ştiinţelor Tehnice şi Agricole şi Direcţia Institutului de Energetică ale Academiei R.P.R. vor pune la dispoziţia membrilor şi colaboratorilor ştiinţifici literatura sovietică de specialitate, literatură care ne ajută să desvoltăm în ţara noastră ştiinţa pusă în slujba poporului muncitor, în slujba construirii socialismului.

4. Secţia Ştiinţelor Tehnice şi Agricole şi Direcţia Institutului de Energetică ale Academiei R.P.R. vor întocmi şi înainta Prezidiului Academiei R.P.R. un program concret, indicând felul în care vor folosi real şi efectiv cadrele ştiinţifice existente şi felul în care vor ridica noi cadre tinere de cercetători ştiinţifici.

5. Pentru stimularea creaţiei ştiinţifice şi transformarea cuceririlor ştiinţifice în bunuri ale poporului muncitor, Prezidiul Academiei R.P.R. însărcinează Secţia Ştiinţelor Tehnice şi Agricole şi Institutul de Energetică ale Academiei R.P.R. să editeze o revistă de specialitate (Studii şi cercetări de Energetică), să asigure pregătirea şi redactarea de lucrări de popularizare precum şi de tratate de specialitate care să poată fi de folos învăţământului superior şi specialiştilor: ingineri, tehnicieni şi inovatori din producţie.

6. Secţia de Ştiinţe Tehnice şi Agricole a Academiei R.P.R. împreună cu Secretariatul Academiei R.P.R. vor completa cât mai grabnic, cu ajutorul Ministerului Energiei Electrice, cadrele de conducere ale Institutului de Energetică, conform schemei prevăzute în Regulamentul Institutului de Energetică al Academiei R.P.R.

7. Toate secţiunile Academiei R.P.R. şi Institutele de cercetări ştiinţifice îşi vor revedea programele pe anul 1950, luând măsurile necesare în vederea desvoltării activităţii lor pe baza îndrumărilor cuprinse în articolul menţionat al revistei « Lupta de clasă » şi a principiilor enunţate în prezenta hotărîre.

* * *

Prezidiul Academiei R.P.R. mulţumeşte Partidului Muncitoresc Român şi Guvernului Republicii Populare Române pentru grija deosebită pe care o manifestă şi ajutorul permanent pe care-l acordă desvoltării ştiinţei în Patria noastră şi asigură Comitetul Central al Partidului Muncitoresc Român că va îndeplini cu hotărîre sarcinile de cinste ce-i revin în activitatea pusă în slujba păcii şi a construirii socialismului în Republica Populară Română.

Reproducem mai jos articolul din revista « Lupta de clasă » *(Organ teoretic şi politic al Comitetului Central al Partidului Muncitoresc Român) Nr. 1—1950,* pag. 68—82 *la care se referă hotărîrea de mai sus a Academiei R.P.R:*

PENTRU O ȘTIINȚĂ LEGATĂ CU PRODUCȚIA

(Despre Institutul de Energetică al Academiei R. P. R.)

Procesul de construire a societăţii socialiste deschide ştiinţei şi tehnicii posibilităţi nebănuite de valorificare şi desvoltare. Subliniind importanţa ştiinţei şi a tehnicii pentru desvoltarea societăţii, Marx spunea: « Sub forma de maşină, mijlocul de muncă dobândeşte un mod de existenţă materială care presupune înlocuirea forţei omeneşti prin forţele naturii şi a rutinei bazate pe experienţă prin aplicarea metodică a ştiinţei »[1]). In felul acesta producţia industrială se transformă în măsură tot mai mare în « aplicarea tehnologică a ştiinţei ».

Capitalismul a făcut din ştiinţă o armă pentru intensificarea exploatării clasei muncitoare, un mijloc pentru acumulări de profituri uriaşe şi s'a străduit totdeauna să transforme oamenii de ştiinţă în slugile sale.

Capitalismul frânează desvoltarea ştiinţei şi întrebuinţarea inovaţiilor tehnice, dacă acestea ameninţă să devalorizeze capitalurile învestite şi să micşoreze profiturile.

Marea Revoluţie Socialistă din Octomvrie a eliberat ştiinţa şi oamenii de ştiinţă de pe o şesime a globului pământesc din lanţurile capitalismului şi a pus ştiinţa şi tehnica în slujba masselor largi ale celor ce muncesc. Incă în primele zile ale puterii sovietice V. I. Lenin spunea: « Inainte, toată mintea şi tot geniul uman erau îndreptate numai ca să dea unora roadele tehnicii şi culturii, iar pe alţii să-i lipsească de tot ceea ce e necesar, de cultură şi progres. Astăzi însă toate minunile tehnicii, toate cuceririle culturii vor deveni bunul întregului popor şi de acum înainte niciodată mintea şi geniul uman nu vor fi transformate în mijloace de exploatare ».

[1]) *Karl Marx*, « Capitalul », vol. I, ed. P.M.R. 1948, ediţia a II-a, p. 357.

În Uniunea Sovietică orânduirea socialistă a unit ştiinţa cu munca.

Statul Sovietic sprijină zi de zi desvoltarea ştiinţei şi tehnicii, asigurând oamenilor de ştiinţă cele mai bune condiţiuni de muncă şi de traiu şi ferindu-i de preocupări care ar putea răpi din preţiosul lor timp, necesar creaţiei ştiinţifice.

Adâncile prefaceri revoluţionare care au transformat ţara noastră dintr'un stat burghezo-moşieresc într'un stat care construeşte socialismul pun zi de zi noi probleme activităţii creatoare a oamenilor muncii, în toate ramurile ştiinţei şi tehnicii.

In marea operă de construire a societăţii socialiste, oamenilor de ştiinţă din ţara noastră le revine sarcina considerabilă de a ridica şi desvolta ştiinţa, a lega ştiinţa de producţie, pentru a contribui la prosperarea şi fericirea oamenilor muncii din R.P.R.

Descoperirea şi punerea în valoare a bogăţiilor solului şi subsolului ţării noastre, desvoltarea industriei grele, electrificarea ţării, transformarea socialistă a agriculturii sunt sarcini vaste, puse de partid şi guvern, sarcini a căror înfăptuire necesită o serioasă muncă creatoare ştiinţifică.

« Partidul Muncitoresc Român » — spunea tovarăşul Gh. Gheorghiu-Dej — « care se călăuzeşte în activitatea sa de ştiinţa cea mai înaintată — conducând poporul muncitor pe calea construirii socialismului, ştie că pentru aceasta este necesară desvoltarea ştiinţei. De aceea partidul nostru e permanent preocupat de progresul ştiinţei » [1]).

Organizarea Academiei Republicii Populare Române pe baze ştiinţifice, cu sarcina fundamentală de a contribui, prin toate mijloacele, la propăşirea ştiinţei, literelor şi artelor din Republica Populară Română, în interesul poporului şi al construirii socialismului, este expresia sprijinirii activităţii ştiinţifice din ţara noastră de către Partidul Muncitoresc Român şi a luptei pentru ridicarea ei la un înalt nivel. Incă dela începutul organizării ei, Academia R.P.R. a fost considerată o pârghie importantă în desvoltarea ştiinţei şi în utilizarea cuceririlor ştiinţifice pentru ridicarea stării materiale şi culturale a celor ce muncesc, prin studierea posibilităţilor de a pune în valoare în folosul poporului bogăţiile naturale şi forţele productive, prin efectuarea de investigaţii şi cercetări ştiinţifice la cererea guvernului, prin lupta împotriva tuturor concepţiilor învechite şi prin folosirea în activitatea de zi cu zi a exemplului măreţ al celei mai avansate ştiinţe din lume, ştiinţa sovietică.

« Partidul nostru şi guvernul ţării, înfruntând greutăţile care mai persistă, se străduesc să asigure condiţiile necesare creaţiei pe tărâm ştiinţific, literar şi artistic » [2]). Această străduinţă s'a oglindit în grija manifestată faţă de oamenii de ştiinţă, în acordarea unor importante mijloace financiare Academiei R.P.R., în instituirea şi decernarea de premii cât şi în grija specială pentru asigurarea condiţiilor de viaţă şi de lucru oamenilor de ştiinţă din ţara noastră.

In alcătuirea secţiilor de specialitate ale Academiei R.P.R. s'a acordat ştiinţelor experimentale şi tehnice un loc deosebit, corespunzător importanţei problemelor de construirea socialismului. Patru din cele şase secţiuni ale Academiei R.P.R. îşi desfăşoară activitatea pe tărâmul ştiinţelor experimentale şi tehnice, activitatea lor ştiinţifică urmând a fi concentrată în institute de cercetări ştiinţifice, organe de bază ale activităţii Academiei Republicii Populare Române.

Institutelor de cercetări ştiinţifice, colaboratorilor ştiinţifici, le revine astfel marea sarcină de a fi creatori în ştiinţă şi tehnică, de a soluţiona, în ordinea importanţei, problemele puse de Planul de Stat în vederea industrializării socialiste a ţării, a electrificării ei, a punerii în valoare a bogăţiilor ţării etc.

« Industrializarea ţării, ridicarea nivelului agriculturii noastre, legate de îmbunătăţirea nivelului de viaţă ai poporului, creează nebănuite posibilităţi de creaţie pe tărâmul muncii ştiinţifice » [3]).

Institutelor le revine sarcina de a mobiliza şi activiza în jurul problemelor puse de către Academie prin planul său de muncă, toate forţele creatoare, savanţii, oamenii de ştiinţă, tehnicienii şi toţi cei care pot aduce contribuţii creatoare prin munca lor.

Trecerea dela forme înguste şi închise de muncă ştiinţifică la forme largi, necesită cadre de specialişti pregătiţi, pentru a putea îmbrăţişa toate problemele vaste şi variate a căror soluţionare revine institutelor. Aceasta impune din partea conducerii institutelor grija de a descoperi şi promova cu curaj elemente tinere care au perspective de desvoltare în domeniul ştiinţelor.

« Vechea concepţie academică ridicase la rangul de principiu izolarea omului de ştiinţă în turnul de fildeş. Spre deosebire de acest punct de vedere, ştiinţa progresistă are, ca una din trăsăturile ei de bază, conlucrarea oamenilor de ştiinţă vârstnici cu cei tineri.

Mergând pe acest drum, noua Academie va şti să lege munca de creaţie şi experienţa savanţilor în vârstă cu elanul savanţilor tineri, asigurând astfel, de o parte, *continuitatea în desvoltarea ştiinţei*, de alta, crearea de noi forţe ştiinţifice, de care ţara noastră are din ce în ce mai multă nevoie » [4]).

Pentru fiecare om de ştiinţă din ţara noastră sarcina de a promova pe tărâmul ştiinţelor elemente tinere capabile, ieşite din popor, care să ducă spre cele mai înalte culmi ştiinţa noastră este o sarcină de onoare şi o datorie patriotică.

Institutelor de cercetări ştiinţifice le revine sarcina extrem de importantă de a veghea mereu ca rezultatele obţinute în urma cercetărilor teoretice să poată să-şi găsească cât mai curând o valorificare practică, contribuind astfel direct la construirea socialismului. Planul de Stat în toate sectoarele sale oferă oamenilor de ştiinţă din ţara noastră largi posibilităţi de a lega activitatea teoretică cu cea practică, ajutând prin munca lor la îndeplinirea sarcinilor mari ale poporului, contribuind la desvoltarea ştiinţei în ţara noastră, la bunăstarea masselor muncitoare.

Ştiinţa pentru a fi rodnică trebue să aibă ca scop realizarea cuceririlor ei în practică. De aceea gândirea ştiinţifică trebue să fie în strânsă legătură cu rezolvarea justă a problemelor ce le ridică viaţa.

Teoria şi practica sunt legate indisolubil una de alta. Omul de ştiinţă care nu leagă cercetările teoretice cu practica, nu-şi creează condiţiuni noi pentru desvoltarea ştiinţei, nu foloseşte izvorul din care teoria îşi trage seva.

Invenţiile şi descoperirile nu-şi pot găsi valorificarea dacă savantul, omul de ştiinţă nu găseşte la timp drumul spre fabrică şi dacă inovatorilor, tehnicienilor şi inginerilor le rămâne necunoscut drumul spre Institutele de cercetări şi spre laborator. Aceasta nu înseamnă însă că oamenii de ştiinţă nu trebue să se ocupe de probleme generale teoretice care cer studii de durată. Dar nu trebue să uităm nicio clipă că unirea cercetărilor teoretice cu necesităţile practice ale Statului este o trăsătură care trebue să fie proprie activităţii ştiinţifice în general şi activităţii institutelor de cercetări în special.

Oamenii de ştiinţă sovietici s'au putut desvolta şi au putut face din ştiinţa sovietică ştiinţa cea mai avansată din lume pentrucă au legat în mod creator teoria cu practica, activitatea ştiinţifică teoretică cu producţia. In Uniunea Sovietică, crearea de noi metode de producţie, mai avantajoase din punct de vedere tehnic, construirea de maşini mai perfecţionate etc. constitue o permanentă preocupare a oamenilor de ştiinţă. Prin cercetări teoretice omul de ştiinţă sovietic ajută nemijlocit la rezolvarea problemelor ridicate de practică, iar în activitatea practică el găseşte un izvor pentru noi concluzii şi generalizări, pentru noi paşi înainte pe drumul cunoaşterii şi transformării naturii, societăţii şi gândirii omeneşti.

Academia de Ştiinţe din U.R.S.S. acordă o deosebită atenţie eforturilor de a introduce în economia naţională

---

[1]) *Gh. Gheorghiu-Dej*, Cuvântarea la inaugurarea celei dintâi sesiuni generale a Academiei R.P.R., în « Scânteia », Nr. 1254 din 20 Octomvrie 1948.

[2]) *Ibidem.*

[3]) *Ibidem.*

[4]) *Ibidem.*

rezultatele obținute de Institutele de cercetări. Prezidiul Academiei U.R.S.S. întocmește anual, odată cu planul general al Institutelor de cercetări și planul introducerii în economia națională a rezultatelor cercetărilor științifice terminate, stabilind răspunderea pentru fiecare din aceste lucrări.

Planul de cercetări științifice la care lucrează în prezent savanții și colaboratorii științifici sovietici cuprinde întregul front al nevoilor vieții economice și culturale sovietice. Toate eforturile oamenilor de știință sovietici, toate cunoștințele, talentul lor, întreaga activitate din Institutele de cercetări sunt puse în slujba construirii comunismului. Strălucitele rezultate ale științei și tehnicii sovietice sunt o dovadă indiscutabilă că progresul tehnic se poate realiza numai dacă se asigură o înaltă concepție științifică, bazată pe o strânsă colaborare a Institutelor științifice cu întreprinderile industriale, numai dacă știința e legată cu practica, cu viața.

O exemplificare concretă a legării științei cu practica ne oferă Institutul de Energetică al Academiei de Științe din U.R.S.S. [1]). Acest Institut se ocupă de lărgirea bazelor energetice ale economiei din U.R.S.S. Institutul are drept scop ușurarea muncilor grele, scurtarea timpului necesar producției și economia în consumul de energie și a brațelor de muncă, pentru a permite creșterea rapidă a productivității muncii, mărirea producției și scăderea prețului de cost și pentru a crea baza tehnică necesară trecerii treptate la societatea comunistă.

Pentru rezolvarea acestor sarcini, Institutul de Energetică din U.R.S.S. și-a organizat munca științifică în strânsă colaborare cu alte Institute tehnice de cercetări științifice, cu diferite ministere, cu diferite instituții, birouri de construcții, întreprinderi industriale etc.

Institutul de Energetică din Moscova în strânsă legătură cu constructorii și montorii a studiat și introdus o nouă schemă tehnologică de obținere a vaporilor de înaltă presiune prin transformarea, cu cheltuieli minime, a cazanelor de presiune joasă în cazane de înaltă presiune.

Institutul de Energetică din Moscova lucrează la stabilirea metodelor de ardere fără flacără a combustibilului, bazate pe procesul de ardere superficială. Aplicarea acestor metode în practică permite crearea de tipuri noi de utilaj cu randament mare și mărirea randamentului instalațiilor termice, asigurând importante economii de combustibil.

La Institutul de Energetică din Moscova sunt studiate tipuri de căldări mici de aburi cu ardere fără flacără care au un randament termic mult mai mare decât cazanele obișnuite și care necesită pentru construirea lor de 3—4 ori mai puțin material ca celelalte tipuri de cazane.

Unul din rezultatele practice de mare importanță ale cercetărilor teoretice ale Institutului de Energetică din Moscova asupra problemei electrificării a fost în ultimul timp elaborarea împreună cu Institutul Național de Electrificare a schemei tehnice a tractorului electric pe șasiu cu roți, realizare de mare importanță, întrucât crearea tractorului electric deschide o nouă cale rapidă de mecanizare și electrificare a agriculturii.

A fost proiectată și construită o masă de calcul pentru rezolvarea diferitelor probleme tehnice ce se pun la exploatarea sistemelor energetice.

Mereu sunt rezolvate probleme tehnice importante pentru Institutele de cercetări și laboratoare cu ajutorul mașinilor de calcul speciale, cum este integratorul mecanic, conceput și realizat de Institutul energetic încă acum câțiva ani. Un loc important în munca institutului îl ocupă cercetările legate de grandioasa reconstrucție a Moscovei.

Aceste exemple concrete ne arată cu deosebită limpezime că în centrul activității creatoare a Institutului de Energetică din Moscova, ca și a tuturor institutelor de cercetări științifice din U.R.S.S., stă problema legării activității științifice cu practica, cu întreprinderile, cu viața. Experiența Institutului de Energetică din U.R.S.S. dovedește că această colaborare duce la desvoltarea științei energetice, la realizarea de mari economii de fonduri, de muncă și de timp, înlăturând paralelismul în lucrările științifice și permițând o folosire rațională a laboratoarelor, aparatelor etc.

Problema legăturii dintre știință și producție este o problemă de importanță capitală pe care oamenii de știință din țara noastră trebue să învețe să o rezolve în toate împrejurările. Se înțelege că toate aceste sarcini se pot asigura numai dacă punem la baza activității științifice cea mai înaltă concepție filosofică, cea marxist-leninistă.

« ...Fără o solidă fundamentare filosofică, niciun fel de știință a naturii, niciun fel de materialism nu va putea rezista în lupta dată împotriva asaltului ideilor burgheze și a restabilirii concepțiilor burgheze asupra lumii. Pentru a rezista în această luptă și a o duce cu deplin succes la bun sfârșit, naturalistul trebue să fie un materialist modern, un adept conștient al materialismului reprezentat de Marx, trebue să fie adică un materialist dialectic » [2]).

Inarmarea oamenilor de știință, a colaboratorilor științifici, a cadrelor științifice cu știința marxist-leninistă ne ajută să luptăm cu succes pentru desvoltarea științei împotriva teoriilor burgheze, idealiste, cosmopolite, antiștiințifice care frânează desvoltarea științei.

* * *

Printre Institutele de cercetări științifice ale Academiei Republicii Populare Române, *Institutul de Energetică* are de îndeplinit un rol însemnat. Țara noastră a moștenit dela regimul burghezo-moșieresc nu numai un nivel scăzut în producerea și folosirea diferitelor surse de energie, dar și o tehnică foarte puțin desvoltată. Inapoierea tehnică duce la nefolosirea surselor de energie care, puse în valoare, ar constitui un aport însemnat pentru economia noastră națională, pentru ridicarea nivelului material și cultural al poporului.

De aceea Institutul de Energetică poate fi de un mare folos economiei naționale dacă își pune ca sarcină să cerceteze, teoretic și experimental, în vederea valorificării lor, sursele naturale de energie din R.P.R. — producerea de energie în condițiunile cele mai economice — transportul și distribuția energiei la distanță etc.

Planul de Stat pe 1950 își propune ca o sarcină principală, ale cărei linii mari au fost trasate încă la Conferința Națională a P.C.R. din 1945, începerea lucrărilor în vederea electrificării țării. In « Raportul politic al Comitetului Central al P.C.R. la Conferința Națională », tovarășul Gh. Gheorghiu-Dej a arătat că:

« Prin crearea în țară a unei rețele de centrale hidroelectrice, se va putea purcede la electrificarea căilor ferate și întrebuințarea masivă a energiei electrice în desvoltarea tuturor industriilor noastre. De asemenea, prin extinderea rețelei de curent electric, se va putea introduce lumina și forța electrică până și în cel mai îndepărtat cătun al țării, ridicându-se astfel nivelul de viață și de cultură al plugărimii noastre » [3]).

Astăzi s'a început înfăptuirea acestui măreț plan. Folosind uriașele forțe hidraulice și termice ale țării noastre și ajutorul multilateral al Uniunii Sovietice, prin experiența uriașă, prin specialiști, prin ajutorul acordat în mașini și instalații, vom pune stăpânire pe milioanele de cai putere care se irosesc în apele noastre sau zac nefolosite în pământ și îi vom transforma în putere electrică pentru asigurarea bazei energetice necesare desvoltării economiei noastre, pentru grăbirea ritmului de industrializare socialistă a țării, pentru electrificarea transporturilor și agriculturii noastre.

« Electrificarea » — spune tovarășul Gh. Gheorghiu-Dej — « trebue să meargă cu un pas înaintea operei de industrializare » [4]).

---

[1]) Vezi « Vestnic Academii Nauk S.S.S.R. » Nr. 10/1949.

[2]) *V. I. Lenin*, Marx-Engels-marxism, ed. P.M.R. 1949, ediția a II-a, p. 493.

[3]) *Gh. Gheorghiu-Dej*, « Raportul politic al Comitetului Central la Conferința Națională a Partidului Comunist Român », ed. P.C.R. 1945, p. 83.

[4]) *Gh. Gheorghiu-Dej*, « Raport făcut în ziua de 22 August la Arenele Libertății cu prilejul adunării festive în cinstea zilei eliberării naționale a României », ed. P.M.R. 1949, p. 27.

Dacă luăm problema electrificării văzută din punctul de vedere al folosirii resurselor noastre energetice, chiar şi statisticile burgheze arătau că din totalul energiei (electrice şi mecanice) numai fracţiuni de procente erau produse de sursele hidraulice care în ţara noastră sunt uríaşe. Zăcămintele noastre foarte mari de ligniţi nu contribuiau decât cu câteva procente la întreaga cantitate de energie produsă în ţara noastră. In schimb se iroseau masive păduroase, iar combustibilul lichid, care putea fi folosit cu mai bune roade pentru alte scopuri, furniza aproape o treime din energia totală produsă.

Cunoaşterea şi folosirea justă a tuturor surselor de energie din ţara noastră prezintă un deosebit interes pentru crearea unei puternice baze energetice. Aici rezidă marea importanţă a Institutului de Energetică pentru a contribui la realizarea grandiosului plan de electrificare iniţiat de partid.

In lumina importantelor sarcini care revin Institutului de Energetică al Academiei Republicii Populare Române, să analizăm activitatea desfăşurată de acest însemnat Institut şi roadele acestei activităţi în cadrul planului de lucru al Academiei pe anul încheiat, 1949.

In planul de activitate ştiinţifică a Institutului de Energetică pentru anul 1949 se prevăd o serie de probleme printre care: « Producerea, transportul şi distribuirea energiei electrice », « studierea potenţialului energetic al României şi evaluarea lui », « valorificarea şi utilizarea raţională a izvoarelor de energie » etc., probleme care, în general, au contingenţă cu nevoile ţării noastre. Aceste probleme au fost la rândul lor subîmpărţite în mai multe teme. De pildă, s'a studiat tema « Imbunătăţirea randamentului instalaţiilor de forţă » luată sub aspectul recuperării pierderilor de căldură. Studierea acestei teme de către Institut constitue un început pozitiv în activitatea sa, mai ales pentru faptul că unele experienţe s'au făcut la Fabrica de Hârtie Buşteni.

Din raportul Direcţiei reiese că în domeniul automatizării proceselor de fabricaţie, de control şi de reglaj « s'au întreprins cercetări care — după cum spune raportul Direcţiei — au condus la realizarea unui mare tip de motor electric de curent alternativ în două variante: oscilantă şi rotativă. Varianta oscilantă s'a aplicat la construcţia unui ciocan automat pentru forje. Experienţele făcute cu un model semi-industrial au arătat că acest ciocan, de o construcţie simplă şi robustă, funcţionează cu un randament ridicat; prin introducerea lui în industrie, se vor putea realiza deci economii importante ».

O importanţă practică prezintă şi tema « brichetarea cărbunilor inferiori ». Luându-se în studiu ligniţii dela Schitu-Goleşti şi Filipeştii de Pădure, s'au realizat în laborator brichete care, — după cum se susţine în raportul Direcţiei institutului — au o putere calorică ridicată şi cu rezistenţa la foc, în stoc şi la manipulare, deşi rezultatele nu sunt încă definitive, şi mai sunt necesare lucrări de laborator.

De asemeni, se poate considera ca o muncă pozitivă interesul trezit pentru ridicarea nivelului ideologic al colaboratorilor care au început să urmeze cursurile de marxism-leninism, organizate la Institutul de Istorie şi Filosofie pentru personalul ştiinţific al Institutelor din Bucureşti ale Academiei R.P.R.

In cadrul Institutului şi cu sprijinul Asociaţiei Ştiinţifice a Tehnicienilor (A.S.T.) a funcţionat seria de « Cursuri de ştiinţă şi tehnică », cu menirea de a ţine la curent pe tehnicieni cu metodele cele mai moderne şi cu realizările cele mai importante în ştiinţă şi tehnică. Este un început care trebue desvoltat.

Dacă analizăm însă activitatea Institutului în lumina sarcinilor importante ce i-au fost încredinţate de Partid şi Guvern şi a sacrificiilor materiale pe care le face Guvernul pentru ca acest Institut să-şi poată îndeplini sarcinile, precum şi atenţia pe care i-a acordat-o Prezidiul Academiei R.P.R., atunci constatăm în activitatea sa mari slăbiciuni şi greşeli.

Dintre problemele programate de Direcţie în planul de muncă, Institutul a luat de fapt în studiu numai două: « Producerea, transportul şi distribuirea energiei electrice » şi « Valorificarea şi utilizarea raţională a izvoarelor de energie ».

Aceste probleme, foarte vaste şi generale, Institutul le-a subdivizat în teme şi a luat în cercetare numai câteva din ele. Astfel, s'au examinat: « captarea energiei nucleare, gazeificarea subterană a cărbunilor, folosirea turbinelor cu gaze şi transmisia energiei la mari distanţe prin curent continuu... ».

Dacă cunoaştem problemele care izvorăsc din Planul de Stat şi studiem temele pe care şi le-a pus Institutul, constatăm că « transmisia energiei la mari distanţe prin curent continuu » şi mai ales « captarea energiei nucleare » şi « gazeificarea subterană a cărbunilor » sunt străine, rupte cu totul de nevoile urgente ale ţării noastre şi de mijloacele actuale tehnice şi ştiinţifice de realizare. Posibilităţile hidrotehnice şi termice ale ţării noastre sunt suficient de mari pentru realizarea unei puteri instalate de 6.000.000 kW, forţă considerabilă dacă ţinem seama că ne propunem să obţinem la sfârşitul planului de cinci ani 2.000.000 kW.

Ca urmare apare curioasă concluzia directorului Institutului de Energetică al Academiei R.P.R. tov. academician Gh. Nicolau, care afirmă că « numai gazeificarea subterană şi folosirea turbinelor alimentate cu gaze pot fi luate în considerare la întocmirea planului de electrificare a ţării ».

Aplicarea pe scară largă industrială a gazeificării subterane a cărbunelui este pentru ţara noastră o problemă interesantă, dar de viitor. Insă condiţionarea electrificării ţării noastre, pusă de Partid şi Guvern la ordinea zilei, de problema gazeificării subterane, înseamnă în fapt a eluda studierea problemelor *imediate* pe care le ridică viaţa în legătură cu electrificarea ţării, înseamnă în mod obiectiv a nega posibilităţile de a realiza electrificarea ţării noastre, a nega posibilităţile împlinirii Planului de Stat, concluzie cu atât mai falsă cu cât Guvernul, prin Ministerul Energiei Electrice a şi început să rezolve problema electrificării. Concluziile directorului Institutului nu capătă astfel caracterul de a ajuta la îndeplinirea Planului de Stat, la opera de construire a socialismului.

In ceea ce priveşte celelalte teme, nu ştim dacă era nevoie de studii speciale pentru a se ajunge la concluzia că « captarea energiei nucleare rămâne o chestiune de viitor, iar folosirea curentului continuu nu interesează electrificarea ţării noastre », deoarece atari concluzii se impun dela prima vedere, fără a necesita studii.

Observăm că niciuna din problemele propuse nu au fost duse la bun sfârşit, nici măcar pe plan teoretic, raţional îndrumate, cu atât mai puţin în stadiul de a fi introduse în practică, pentru a fi de ajutor înfăptuirii Planului de Stat.

Chiar şi problema « îmbunătăţirii randamentului instalaţiilor de forţă » este, după cum reiese din raportul directorului, abia în stadiul « redactării unei lucrări de ansamblu în care să se arate principiile generale de folosire raţională a căldurii, precum şi metodele prin care pot fi evaluate pierderile de căldură... ».

Este una dintre marile lipsuri ale Institutului faptul că, cu singura excepţie menţionată (Buşteni), el a fost rupt de contactul cu fabrica, cu uzina. Nu reiese din programul de lucru al Institutului că Direcţia Institutului s'ar fi străduit să stabilească legătura cu întreprinderile, că ar fi coordonat munca sa cu Ministerul Energiei Electrice. Aceasta a dus Institutul la programarea unor probleme lipsite de actualitate. Oricât de importantă pentru realizările noastre viitoare ar fi, de pildă, problema « transmisiei energiei la mari distanţe prin curent continuu », ea nu poate şi nu trebue să aibă întâietate faţă de probleme care cer soluţionarea imediată, ca problema sistemelor de transport al energiei electrice, a sistemelor de interconexiune, sau studierea măsurilor pentru reducerea întreruperilor prin sisteme mai perfecţionate de protecţie şi de întreţinere.

După un an de activitate este oare astăzi în stare Institutul de Energetică să dea un răspuns ştiinţific şi îndrumări concrete la importanta întrebare pe care a ridicat-o practica şi anume: *este la noi în ţară necesar transportul de curent de 220.000 volţi sau este suficient cel de 110.000 volţi?*

Industria noastră electro-tehnică — a curenţilor tari — este la începuturile ei. Tot ceea ce există în acest domeniu este creaţia regimului nostru de democraţie

populară. Stabilirea metodelor tehnologice de fabricaţie, introducerea tipurilor perfecţionate de maşini şi aparate sunt probleme a căror rezolvare este de primă necesitate pentru desvoltarea acestei importante ramuri industriale.

Confecţionarea bobinajelor pentru generatoare şi motoare electrice se face în momentul de faţă prin metode rudimentare. Ele pun pentru Institutul de Energetică probleme legate de îmbunătăţirea procesului tehnologic şi de mărirea productivităţii muncii etc. Işi aşteaptă soluţionarea probleme legate de reducerea consumului specific de combustibil la centralele electrice, de reducerea consumului propriu de energie.

Că Institutul de Energetică şi Direcţia Institutului sunt rupte de viaţa şi de problemele ei reiese şi din felul cum a fost tratată şi soluţionată problema valorificării ligniţilor. Aceasta este o problemă deosebit de importantă, întrucât cea mai mare parte dintre rezervele de cărbuni din R.P.R. sunt ligniţi, care nu-şi găsesc astăzi aproape deloc întrebuinţare pentru producerea de energie electrică.

In timp ce raportul directorului Institutului, tov. acad. Prof. Nicolau, conclude că rezultatele studiului început de Institut nu sunt încă definitive şi mai sunt necesare lucrări de laborator, această problemă a şi început să-şi găsească aplicarea practică pe teren. Pentru 1950 este prevăzută începerea construirii a două centrale termoelectrice care vor funcţiona pe bază de ligniţi. Iată încă un exemplu care vădeşte profunda ruptură care există între preocupările Institutului şi problemele producţiei.

Fiind ruptă de viaţă şi de problemele practicii, activitatea Institutului apare, în cazul indicat, fără roade.

Incercând să explice lipsa de rezultate concrete prin « cauze obiective », conducerea Institutului arată că « a avut la dispoziţie mijloace de cercetare restrânse » şi anume laboratoarele Institutelor de învăţământ, insuficient utilate pentru scopul urmărit. De asemenea s'a resimţit lipsa de cadre ştiinţifice suficiente.

Desigur, noi am preluat dela regimul burghezo-moşieresc o tristă moştenire şi în ceea ce priveşte laboratoarele necesare cercetărilor ştiinţifice. Partidul şi Guvernul fac mari sforţări pentru lichidarea acestei situaţii, pentru înzestrarea laboratoarelor cu utilajul şi materiale necesare. Sumele importante afectate Institutului de Energetică atât în 1949 cât şi pentru 1950, exprimă tocmai efortul Partidului şi Guvernului de a-i asigura o activitate largă, rodnică.

Este o gravă lipsă a conducerii Institutului că odată programul întocmit n'a luat măsurile concrete pentru a concentra cadrele ştiinţifice realmente capabile care există, şi n'a asigurat folosirea laboratoarelor şi a aparaturii existente la diferite întreprinderi odată cu iniţierea amenajării unor laboratoare cu aparatură proprie ale Institutului. Problemele actuale şi folosirea la maximum a posibilităţilor reale existente trebuiau să stea la baza stabilirii planului de muncă şi a subiectelor alese de către Institutul de Energetică. Fără îndoială că s'a creat o bază pentru ivirea unor « greutăţi obiective », dacă planul de muncă pe anul 1949 se bizuie pe aparatura planificată în birou fără contactul cu organele de resort şi despre care se putea prevedea că nu poate fi asigurată în anul 1949.

Analizarea serioasă, temeinică a « condiţiilor obiective » de către conducerea Institutului, ar fi dus fără îndoială la includerea în planul său de muncă a unor probleme mai puţin « vaste » şi generale, de mai mică « grandoare », dar cu posibilităţi reale de înfăptuire. Sunt nenumărate problemele a căror rezolvare teoretică şi introducere în practică erau cu putinţă cu posibilităţile actuale ale Institutului, probleme a căror soluţionare ar fi fost de un real folos în îndeplinirea sarcinilor puse de Planul de Stat.

Desigur că au existat şi greutăţi obiective în calea muncii Institutului de Energetică, dar aceste greutăţi puteau fi înlăturate — mai ales cu sprijinul acordat Institutului din partea Partidului şi Guvernului — dacă Direcţia Institutului de Energetică s'ar fi condus în activitatea sa de concepţia ştiinţifică ce stă la baza Academiei R.P.R

Sumele acordate pentru materiale şi aparate nici nu au fost cheltuite în întregime, din bugetul alocat în acest scop. Mai mult, unele aparate şi materiale după ce au fost procurate de Institutul de Energetică stau până azi de luni de zile împachetate în magazie şi neîntrebuinţate.

Conducerea Institutului nu a rezolvat nici importanta problemă a localului Institutului. Deşi Institutul are un local în Bucureşti, deşi au fost suficiente posibilităţi de găsire a unui local şi mai corespunzător (cum s'a dovedit cu alte Institute, unde a existat iniţiativă), aceste posibilităţi nu au fost utilizate din lipsa unui efort susţinut, energic şi perseverent. Şi astăzi încă Institutul este « găzduit » în parte în localul insuficient folosit din Bucureşti şi în parte — birourile — în propria locuinţă a directorului Institutului.

Dar în conducerea Institutului s'au manifestat şi alte lipsuri grave.

A lipsit preocuparea de a se crea noi cadre ştiinţifice, prin descoperirea, ridicarea şi folosirea cu încredere în munca ştiinţifică a elementelor tinere, capabile, după cum a lipsit şi grija pentru ridicarea continuă a nivelului ştiinţific şi pentru o justă folosire a cadrelor ştiinţifice existente. La baza activităţii ştiinţifice n'a stat principiul luptei consecvente împotriva *rutinii şi formalismului birocratic* care s'a manifestat în activitatea Institutului atât în iniţierea şi organizarea muncii, cât şi în activitatea ce trebue dusă zi de zi pentru rezolvarea sarcinilor.

Conducerea Institutului n'a îndrumat şi controlat munca colaboratorilor ştiinţifici şi a personalului tehnic. Probabil că ea nu a avut cunoştinţă de faptul că unii dintre colaboratorii ştiinţifici, mergând pe linia vechii mentalităţi de a da cât mai puţin şi a lua cât mai mult, de a nu ţine seama de noile condiţii din ţara noastră, au făcut de multe ori în activitatea lor numai act de prezenţă. In loc să depună maximum de efort pentru învingerea greutăţilor « obiective » şi pentru îndeplinirea sarcinilor, sunt cazuri când unii colaboratori ştiinţifici se mulţumesc să semneze de prezenţă (laboratorul Electrocomunicaţii).

In condiţiile luptei de clasă din ţara noastră, luptă care se înteţeşte pe măsura succeselor realizate de poporul muncitor pe calea construirii socialismului — conducerea Institutului nu a dat totdeauna dovadă de suficientă vigilenţă în alegerea colaboratorilor şi personalului ştiinţific.

Conducerea Institutului nu a dovedit că depune eforturi pentru a folosi cât mai bine uriaşa experienţă a activităţii ştiinţifice sovietice de specialitate. Ea nu a făcut eforturi serioase pentru cunoaşterea şi introducerea în munca de zi cu zi a Institutului a concepţiei, metodelor de muncă şi a formelor de organizare noi, izvorîte din iniţiativa creatoare.

* * *

Institutul de Energetică al Academiei R.P.R. poate să devină un factor important în rezolvarea marilor sarcini puse prin Planul de Stat în domeniul Energeticii.

Nu ne îndoim că Institutul de Energetică, întărindu-şi colectivul de Direcţie cu ajutorul Partidului, Guvernului şi al Prezidiului Academiei R.P.R., va reuşi să se transforme într'o bază ştiinţifică folositoare marilor probleme ridicate de viaţă, asigurând un program de lucru real, metode de muncă, de organizare şi de conducere corespunzătoare noului stil şi ritm de muncă creat de clasa muncitoare sub conducerea Partidului Muncitoresc Român.

Ţinând seamă în permanenţă de măreţul exemplu şi de minunatele realizări ale oamenilor de ştiinţă sovietici, asigurând un spirit creator în munca de cercetări ştiinţifice, folosindu-se de activitatea rodnică a altor Institute ale Academiei R.P.R., conştientă de rolul ce-i revine în construirea socialismului în ţara noastră, Direcţia Institutului se va ridica la înălţimea sarcinilor pe care i le pune Partidul şi Guvernul R.P.R.

P. JIANU

FILIALELE ÎNFIINŢATE PÂNĂ LA 1.II.1950

1. Baia Mare
2. Turda
3. Satu Mare
4. Hunedoara
5. Brad
6. Buzău
7. Craiova
8. Teleorman
9. Arad
10. Târgovişte
11. Ploieşti
12. Galaţi
13. Piatra Neamţ
14. Iaşi
15. Vaslui
16. Dorohoi
17. Roman
18. Botoşani
19. Mediaş
20. Târnăveni
21. Braşov
22. Cluj
23. Miercurea Ciucului
24. Oradea
25. Dej
26. R. Sărat
27. Tecuci
28. Alba Iulia
29. Reşiţa
30. Câmpulung Moldovenesc
31. Timişoara
32. Sighişoara
33. Sf. Gheorghe
34. Bacău
35. Bucureşti
36. Călăraşi
37. T. Severin
38. Rădăuţi
39. Brăila

SUBFILIALE

1. Călan, Uzinele Călan.
2. Braşov, Uzina « Oţelul Roşu ».
3. Petroşani, Sovromcărbune.
4. Buhuşi, Fabrica de postav.
5. Zlatna.
6. Câmpina.
7. Baia de Arieş.

CONSFĂTUIRILE PE ŢARĂ ALE SECŢIILOR A.S.T.

In cursul lunilor Noemvrie, Decemvrie 1949 şi Ianuarie 1950 au avut loc în diverse oraşe ale ţării consfătuirii pe ramuri de specialitate ale tehnicienilor în cadrul « Asociaţiei Ştiinţifice a Tehnicienilor din R.P.R. ». Aceste consfătuiri au avut de scop pregătirea congresului tehnicienilor din ţara noastră.

Toate rapoartele expuse au fost urmărite cu atenţiune deosebită de numeroşi tehnicieni care au participat la aceste consfătuiri.

Discuţiile care au urmat după fiecare raport au arăt atviul interes al tehnicienilor pentru problemele puse în dezbatere în aceste consfătuiri şi pentru importanţa lor în legătură cu îndeplinirea şi depăşirea Planului de Stat în sectorul respectiv.

Prezentăm o scurtă dare de seamă asupra acestor consfătuiri.

SECŢIA ARHITECTURĂ

In zilele de 12 şi 13 Decemvrie a avut loc în Bucureşti în sala A.G.I.R. consfătuirea Secţiei de Arhitectură. Cu acest prilej au fost expuse următoarele referate:

1. « Influenţa tehnicii asupra desvoltării societăţii omeneşti şi superioritatea concepţiei sovietice în desvoltarea tehnicii ».
2. « Impotriva cosmopolitismului şi arhitecturii burgheze imperialiste ».
3. « Problema aşezărilor urbane muncitoreşti ».
4. « Construcţii provizorii pe şantierul Dunărea-Marea Neagră ».
5. « Probleme de arhitectură în legătură cu mecanizarea agriculturii ».
6. « Primul an de activitate al Comisiei de Standardizare ».
7. « Sarcinile ce revin tehnicienilor din construcţii în Planul de Standardizare din 1950 ».
8. « Problemele tehnice în industria mobilierului cu referire la standardizare ».
9. « Probleme în legătură cu standardizarea materialelor de construcţii ».
10. « Incercări pentru alegerea unui model în construcţii industriale ».
11. « Probleme în legătură cu modularea ».
12. « Cadrele tehnice în arhitectură şi urbanism ».
13. « Probleme de protecţia muncii în arhitectură ».
14. « Norme pentru întreceri în proiectarea arhitecturală ».
15. « Nomenclatorul minimal ».

SECŢIA CONSTRUCŢII

In zilele de 15, 16 şi 17 Ian. 1950 a avut loc la Bucureşti, consfătuirea Secţiei de Construcţii. Cu acest prilej au fost prezentate, următoarele referate:

1. « Ideologie şi tehnică, cosmopolitismul mijloc de expansiune a imperialismului ».
2. « Industrializarea construcţiilor ».
3. « Necesitatea mecanizării lucrărilor de construcţii ».
4. « Standardizarea în 1949 ».
5. « Planul de Standardizare pe 1950 ».
6. « Standardizarea în domeniul construcţiilor de lemn ».
8. « Modularea ».
9. « Problema bitumurilor pentru construcţii ».
10. « Concepţia nouă de calcul, ţinând seama de plasticitatea materialelor ».
11. « Intrecerile socialiste ».
12. Cercetări asupra traseului Canalului Dunărea-Marea Neagră ».

SECŢIA MECANICĂ ŞI METALURGIE

In zilele de 19—20 Noemvrie 1949, a avut loc la Braşov conferinţa Secţiei de Mecanică şi Metalurgie.

Au fost prezentate următoarele referate:

1. « Superioritatea concepţiei sovietice în desvoltarea tehnicii ».
2. « Utilizarea oţelurilor speciale fabricate în R.P.R. ».
3. « Fabricarea fontelor modificate ».
4. « Probleme în fabricarea motoarelor Diesel ».
5. « Obiectivele planului de standardizare pe 1949 şi obiectivele planului de standardizare pe anul 1950 ».
6. « Calităţile şi laminatele standardizate în 1949 şi programul pentru 1950 ».
7. « Metalurgia nefieroaselor ».

8. « Principii de bază în standardizarea sculelor şi maşinilor prin planul 1949 şi prin proiectul de plan pe 1950 ».

9. « Importanţa, ordinea de elaborare şi aplicare a standardelor în domeniul utilajului petrolifer şi în fabricarea de armături fittinguri ».

10. « Standardizarea în domeniul utilajelor speciale: agricol, minier, feroviar şi naval şi importanţa ei ».

11. « Intreceri socialiste şi stabilirea unor criterii de calcul ».

12. « Protecţia muncii în industria metalurgică şi mecanică ».

SECŢIA MINE

In zilele de 10 şi 11 Decemvrie 1949 a avut loc la Baia Mare în localul Societăţii Subinginerilor de Mine, consfătuirea Secţiei de Mine.

Au fost expuse următoarele referate:

1. « Combaterea cosmopolitismului în ştiinţă şi tehnică ».

2. « Mecanizarea în exploatările metalifere ».

3. « Planul de Standardizare pe 1949 şi perspectivele planului pe 1950 ».

4. « Standardizarea minereurilor şi a utilajului minier ».

5. « Standardizarea cărbunelui ».

6. « Ligniţii ca sursă de combustibili minerali pentru electrificare în R.P.R. ».

7. « Productivitatea muncii în legătură cu mecanizarea ».

8. « Probleme geologice şi miniere în legătură cu executarea Canalului Dunărea-Marea Neagră ».

9. « Armarea în minele carbonifere ».

10. « Intreceri socialiste ».

11. « Protecţia muncii ».

SECŢIA PETROL

In zilele de 26 şi 27 Noemvrie 1949 a avut loc la Ploieşti consfătuirea Secţiei de Petrol.

Cu acest prilej au fost prezentate următoarele referate:

1. « Superioritatea tehnicii sovietice în desvoltarea tehnicii ».

2. « Forajul rapid în R.P.R. ».

3. « Intrebuinţarea raţională a troliilor de intervenţii mobile ».

4. « Ungerea în industria petroliferă ».

5. « Standardizarea produselor petrolifere ».

6. « Importanţa şi ordinea de necesitate în elaborarea standardului pentru utilaj petrolifer ».

7. « Importanţa şi ordinea de necesitate în elaborarea standardelor pentru ţevi, fittinguri şi armături ».

8. « Norme

9. « Problema cadrelor tehnice ».

SECŢIA ELECTRICITATE

In zilele de 27 şi 28 Noemvrie 1949 a avut loc la Braşov consfătuirea Secţiei de Electricitate.

In cadrul consfăturii au fost prezentate următoarele referate:

1. « Combaterea cosmopolitismului ».

2. « Rolul tehnicii în desvoltarea societăţii omeneşti şi superioritatea concepţiei sovietice în desvoltarea tehnicii ».

3. « *Probleme de linii de energie* »:

a) Folosirea aluminiumului în locul cuprului la construcţia liniilor;

b) Imbunătăţirea factorului de putere în reţelele electrice.

4. « Probleme de construcţii electrotehnice, construcţia întrerupătorilor de înaltă tensiune cu aer comprimat ».

5. « Planul standardizării pe 1949 şi proiectul de Plan 1950 ».

6. « Reţele electrice ».

7. « Instalaţii electrice interioare ».

8. « Unităţi de măsură şi simboluri în electricitate ».

9. « Probleme în legătură cu electrificarea rurală ».

10. « Aplicaţiile industriale ale înaltei frecvenţe ».

11. « Problema cadrelor tehnice ».

12. «Publicaţiile A. S. T.».

SECŢIA CHIMIE

In zilele de 20, 21 şi 22 Noemvrie 1949 a avut loc în sala mare a Colegiului Academic din Cluj consfătuirea Secţiei de Chimie.

In cadrul consfătuirii au fost expuse următoarele referate:

1. « Superioritatea concepţiei sovietice în desvoltarea tehnicii ».

2. « Problema gazului metan în R.P.R. ».

3. « Obţinerea acetilenei din gaz metan ».

4. « Obţinerea acetatului de vinil ».

5. « Valorificarea deşeurilor din industria chimică ».

6. « Valorificarea deşeurilor din industria lemnului ».

7. « Valorificarea deşeurilor din industria zahărului».

8. « Activitatea standardizării pe 1949 ».

9. « Perspectivele standardizării coloranţilor în R.P.R.».

10. « Probleme din industria petrolului ».

11. « Nomenclatorul minimal pentru planificarea în ce priveşte industria chimică ».

12. « Problema protecţiei muncii în industria chimică în R.P.R. ».

13. « Pregătirea cadrelor pentru tehnică ».

14. « Procedeele noi pentru obţinerea celulozei ».

SECŢIA TEXTILE

In zilele de 3 şi 4 Decemvrie 1949 a avut loc la Iaşi în sala Bibliotecii Universitare consfătuirea Secţiei de Textile.

Cu acest prilej au fost expuse următoarele referate:

1. « Evoluţia tehnicii şi sarcinile noastre ».

2. « Combaterea cosmopolitismului ».

3. « Indicii tehnico-economici din filaturi ».

4. « Industrializarea în sectorul confecţiuni ».

5. « Standardizarea în industria textilă ».

6. « Perspectiva standardizării accesoriilor, materialelor ajutătoare şi coloranţilor ».

7. « Problema transporturilor interne în filaturi ca un element al raţionalizării ».

8. « Intreceri socialiste, norme şi protecţia muncii ».

9. « Imprimarea directă a coloranţilor, acizi şi direcţi ».

10. « Fabricarea în ţară a acelor de tricotat ».

11. « Ancolajul firelor de mătase artificială ».

12. « Prezentarea maşinii de filat continuu a tov. Rosinger ».

SECŢIA SILVICULTURĂ

In zilele de 4—5 Decemvrie 1949 a avut loc la Câmpulung Moldova la Institutul de Silvicultură consfătuirea resortului de silvicultură.

Au fost expuse următoarele referate:

1. « Superioritatea concepţiei sovietice în desvoltarea tehnicii, combaterea cosmpolitismului. »

2. « *Prin exploatare la regenerarea pădurilor* »:

a) Aspect cultural;

b) Aspect economic.

3. « Standardizarea şi economia forestieră ».

4. « Mobila şi tâmplăria standardizată ».

5. « Tendinţe noi în standardizarea lemnăriei brute şi semifabricate ».

6. « Lemnul pentru celuloză şi hârtie şi influenţa calităţii lui asupra standardelor de hârtie ».

7. « Intrecerile socialiste ».

8. « Norme pentru protecţia muncii, lucrările forestiere ».

DIN ACTIVITATEA FILIALEI IAŞI

Până la data de 30 Noemvrie 1949 s'au ţinut următoarele conferinţe publice sau referate pe Cercuri de studii

1. *Secţia « Electrotehnica ».*

a) Prof. N. Boţan: Industria Textilă în U.R.S.S., la 14.XI.1949, la fabrica « Textila Roşie »;

b) Prof. N. Boţan: Industria Textilă în U.R.S.S., la 16.XI.1949, la Magazinul de Stat « Iaşul »;

c) Prof. Dr. ing. Gh. Vasiliu « Sistemul de unităţi M.K.S.A. » referat de colectiv, la 12.XI.949, în Inst. Pol.

d) Prof. Ing. S. Oprişor: « Alimentarea cu curent electric a întreprinderii « Alimentexport », referat de colectiv, la 12.XI.1949 în Inst. Pol.

2. *Secţia « Mecanică şi Metalurgie ».*

Nu s'a ţinut nicio conferinţă.

3. *Secţia « Chimie Industrială ».*

Nu s'a ţinut nicio conferinţă.

4. *Secţia « Construcţii ».*

S'a ţinut în fiecare Sâmbătă, începând dela 15.X.49 colocvii în legătură cu subiectul « Legătura între Matematici şi tehnică » ţinându-se astfel în total 6 (şase) colocvii.

5. *Secţia « Textile ».*

O conferinţă publică cu subiectul: « Superioritatea progresului tehnicii, ştiinţei şi artei textile sovietice », ţinută de ing. Zaharanschi la 20.XI, în Soc. Textilă, participaţia 90%.

6. *Secţia « Agrotehnică ».*

S'a ţinut un referat cu subiectul: « Bazele ştiinţifice ale rezistenţei plantelor la îngheţ », la care au contribuit: şef de lucrări Cojeneanu Natalia, şef de lucrări Ionescu-Sişeşti Vlad şi Asistent Căzăceanu Ilie, la data de 16.XI.1949, în Inst. Agrotehnic.

In total 12 (douăsprezece) conferinţe sau referate pe cercuri de studii.

DIN ACTIVITATEA FILIALEI A.S.T. BUCUREŞTI

A) *Activitatea pe plan organizatoric*

In cadrul planului de muncă pe care Filiala A.S.T. Bucureşti s'a angajat să-l îndeplinească până la Congresul General A.S.T. s'au constituit până acuma 24 cercuri în întreprinderi, depăşindu-se astfel angajamentul luat.

Cercurile constituite sunt următoarele în ordine cronologică:

In luna Octomvrie 1949 :

1. Cercul A.S.T. dela Uzinele 23 August.
2. Cercul A.S.T. dela I.R.E.B.
3. Cercul A.S.T. dela Uzinele Republica.
4. Cercul A.S.T. dela Uzina Vulcan.
5. Cercul A.S.T. dela Uzina Semănătoarea.

In luna Noemvrie 1949 :

6. Cercul A.S.T. dela I.P.I.
7. Cercul A.S.T. dela I.S.P.E. Electro Montaj şi Energo-construcţie.
8. Cercul A.S.T. dela I.T.C. (STB).
9. Cercul A.S.T. dela Uzina Vestitorul.
10. Cercul A.S.T. dela F.R.B.

In luna Decemvrie 1949 :

11. Cercul A.S.T. dela C.F.R. (Palatul Administrativ).
12. Cercul A.S.T. dela C.F.R. (Regionala Bucureşti).
13. Cercul A.S.T. dela C.F.R. (Griviţa Roşie).
14. Cercul A.S.T. dela S.T.U.C.
15. Cercul A.S.T. dela Ministerul Comunicaţiilor.
16. Cercul A.S.T. dela I.P.C.
17. Cercul A.S.T. dela I.C.E.R.
18. Cercul A.S.T. dela I.O.R.
19. Cercul A.S.T. dela Casa Scânteii.

In luna Ianuarie 1950 :

20. Cercul A.S.T. dela P.C.A.
21. Cercul A.S.T. dela Uzina Timpuri Noi.
22. Cercul A.S.T. dela P.T.T. (Victoria 1).
23. Cercul A.S.T. dela R.A.T.A.
24. Cercul A.S.T. dela Mecano Naval.

B) *Activitate ştiinţifică*

C) *Conferinţele ţinute în Cercurile A.S.T.*

Cercul A.S.T. *Uzina Republica.*

1. Fabricarea ţevilor sudate de Ing. *Bocioagă.*
2. Superioritatea concepţiei sovietice în metalurgie de Ing. *Schächter.*

Cercul A.S.T. *I.S.P.E.*

1. Aplicaţiile funcţiunii lui Airy în construcţiile hidrotehnice de Ing. *Alexandru Diaconu* (în cadrul Cerc. studii).

Cercul A.S.T. *P.T.T.*

1. Despre electrificarea în U.R.S.S. (prelucrare) de Tehn. *Constantin Dumitru.*

Cercul A.S.T. *F.R.B.*

1. Construcţii noi de maşini textile.

Cercul A.S.T. *Ministerul Comunicaţiilor.*

1. Motoare cu reacţii (cu proiecţiuni) de Ing. *Trăuşeanu.*
2. Radar şi aplicaţiile lui în aeronavigaţie de Ing. *Craşoveanu.*

Cercul A.S.T. *Sect. C.F.R. Palat Ad-tiv.*

1. Construcţia liniei Bumbeşti-Livezeni (cu proiecţiuni) de Ing. *Popovici N.*
2. Capacitatea de transport de Ing. *Lelescu.*

Cercul A.S.T. *I.P.I.*

1. Despre proiectare şi tehnica proiectării de Ing. *A. Seleşteanu.*
2. Uzina 7 Noembrie Reşiţa de Ing. *Bulighin.*

Cercul A.S.T. *I.P.C.*

1. Normarea în proiectarea şcolilor de Arh. *Cotescu.*
2. Calculul cadrelor şi bolţilor ţinând seama de articulaţiile plastice de Ing. *Froimescu.*
3. Problema ieşirii la mare şi amenajarea integrală a regiunii inundabile a Dunării de Ing. *Popescu.*

Cercul A.S.T. *ST.U.C.*

1. Curs despre mecanizarea construcţiilor (prima parte a fost ţinută la Institutul de Energetică).

CHESTIONAR

1. Care din publicaţiile tehnice A. S. T. (Gazeta Tehnicianului, Revistele Tehnice) le citiţi?

2. Care este părerea Dvs. despre aceste publicaţii în general?

3. Care este părerea Dvs. despre aceste publicaţii în special?

I. Gazeta Tehnicianului

II. Revistele Tehnice: Arhitectura, Revista Minelor, Construcţii, Metalurgia, Electricitatea, Petrol şi Gaze, Revista de Chimie, Textile, Revista Pădurilor şi Industriei Lemnului,

(Se vor tăia publicaţiile neluate în considerare)

a) Despre conţinutul lor în general:

b) Despre diferitele rubrici şi articole în special:

c) Despre felul cum sunt redactate:

4. V'au ajutat aceste publicaţii să vă completaţi cunoştinţele asupra problemelor tehnice şi sarcinilor în sectorul Dvs. de activitate şi în ce a constat acest ajutor?

5. Care articole sau rubrici v'au interesat în mod deosebit şi de ce?

6. Ce fel de probleme şi ce rubrici credeţi că ar mai trebui să se introducă în aceste publicaţii?

7. Ce alte schimbări aţi dori să vedeţi în aceste publicaţii?

8. Alte observaţii:

Notă. Prezentul chestionar rugăm a-l completa şi a-l trimite:

1. Fie prin poştă publicaţiilor A. S. T. Bucureşti, str. Episcopiei 2

2. Fie responsabililor de publicaţii A. S. T. din: Cercul de studii A. S. T. al întreprinderii sau instituţiei Dvs., fie responsabililor de publicaţii A. S. T. din filialele sau subfilialele A. S. T. din localitatea sau regiunea respectivă.

Către

Publicaţiile Tehnice A. S. T.

BUCUREŞTI

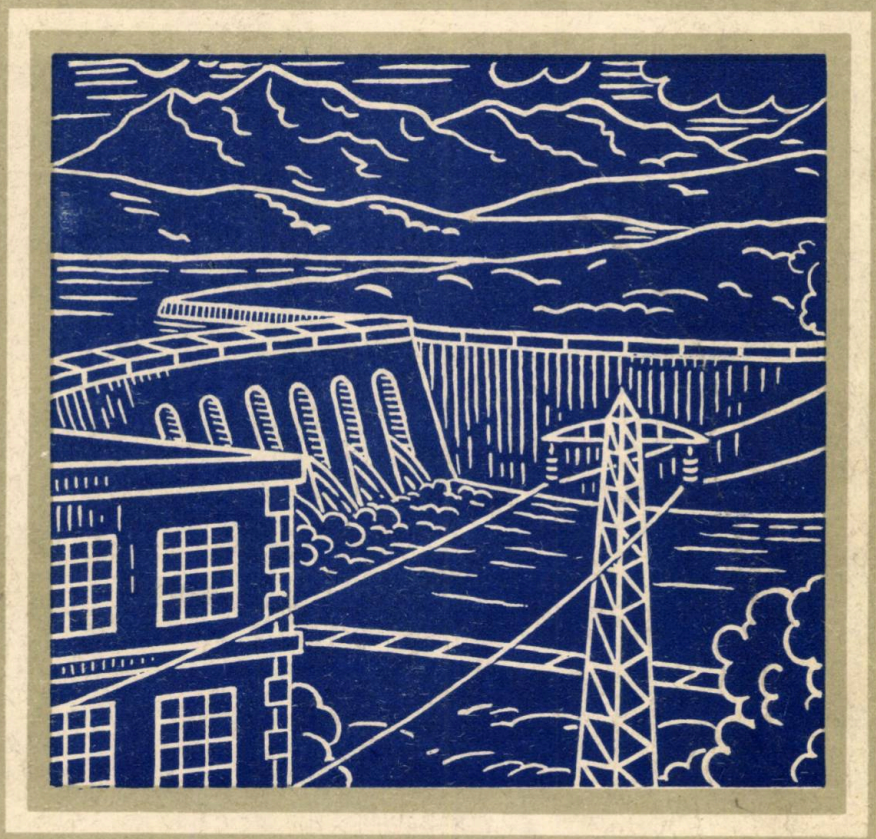
str. Episcopiei 2, et. I

C. 17.196. — Imprimeria Naţională.

ELECTRICITATEA

ORGAN AL ASOCIAŢIEI ŞTIINŢIFICE A TEHNICIENILOR DIN R. P
ŞI AL MINISTERULUI ENERGIEI ELECTRIC

REFERÁLVA
Szám:



1950

2

EDITURA TEHNICĂ

PUBLICAȚIILE TEHNICE A. S. T.

APAR IN EDITURA TEHNICĂ SUB INGRIJIREA ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A TEHNICIENILOR DIN R. P. R.

„GAZETA TEHNICIANULUI"

REVISTE TEHNICE:

ARHITECTURA
CONSTRUCȚII
ELECTRICITATEA
REVISTA MINELOR
METALURGIA
PETROL ȘI GAZE
REVISTA DE CHIMIE TEXTILE
REVISTA PĂDURILOR ȘI A INDUSTRIEI LEMNULUI

Organe ale Asociației Științifice a Tehnicienilor din R.P.R. și ale Ministerelor respective

---

REDACȚIA: BUCUREȘTI, STRADA EPISCOPIEI Nr. 2, Et. I

TELEFON: 3.80.00, 3.57.23, 3.90.87

INSCRIERILE PENTRU ABONAMENTE SE PRIMESC LA:

EDITURA TEHNICĂ Str. VALERIAN KUIBÂȘEV Nr. 11

TELEFOANE: DIRECȚIUNEA { 3.93.17 / 3.74.67
IMPRIMARE 6.04.49
COMERCIAL 5.22.35

ABONAMENTE: „GAZETA TEHNICIANULUI"

PENTRU INGINERI ȘI TEHNICIENI . Lei 200 anual
PENTRU INTREPRINDERI ȘI INSTITUȚII . „ 3000 „

REVISTE TEHNICE:

PENTRU INGINERI ȘI TEHNICIENI . . . Lei 600 anual
PENTRU INTREPRINDERI ȘI INSTITUȚII . „ 3000 „

INFORMAȚIUNI: LA SERVICIUL COMERCIAL — TELEFON: 5.22.35

Revistele Tehnice
A. S. T.

ELECTRICITATEA

ANUL I — Nr 2
Martie-Apr. 1950

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A TEHNICIENILOR DIN R.P.R. ȘI AL MINISTERULUI ENERGIEI ELECTRICE

Redacția: A.S.T.
Str. Episcopiei Nr. 2
București

Apare sub îngrijirea unui Comitet de Redacție

Telefon: 3.57.28
3.80.00

SUMARUL

	Pag.
Lupta pentru pace	67
Sarcinile sectoarelor energetic și electrotehnic în Planul de Stat al R.P.R. pe 1950, de Ing. *Gh. Lăscărescu*	68
Rolul industriei electrotehnice în realizarea Planului de Stat, de Ing. *M. Zanea*	70
Producerea în serie mare a receptorilor de radio, de Ing. *Ig. M. Greif*	71
Cadrele tehnice în lumina reformei învățământului, de Ing. *Traian Negreja*	74
Stabilirea practică a unor norme de consum specific la centralele termoelectrice, cu abur, de Ing. *Eug. Pavel*	76
Analiza statistică a defectelor echipamentului electric în cuprinsul unui sistem energetic, de Ing. *G. B. Iakușa*	80
Influența defectelor filamentului și spiralelor de Wolfram asupra duratei lămpilor cu incandescență, de Ing. *Alex. Roth*	83
Trecerea dela 42 la 50 perioade pe secundă în centralele noastre electrice, de Ing. *Füstös Coloman*	87
Stâlpii de beton armat centrifugat, de Ing. *Nicolae I. Gheorghiu* și Ing. *Gleb Drăgan*	90
Un grandios proiect sovietic: legarea Basinului Siberian de Marea Caspică, de Ing. *Eugen Goldner*	97
Din problemele hidroenergetice, de Ing. *P. C.* și Ing. *E. G.*	103
Aspecte ale lucrărilor hidrotehnice din R.P. Bulgaria, de *A. Stekolnikov*	108
Intrecerile socialiste descrise de muncitori	111

NOTE

Intrerupător automat de siguranță al electromotorului de foraj tip TB-8-75, folosit în U.R.S.S., de *N. R. Șukiurov*	113
Un caz interesant de coroziune catodică a plumbului în sol, de *Gh. Moisil* și Ing. *N. Drăghicescu*	113
O metodă ingenioasă pentru construcția grupelor de contacte, de Ing. *V. Stănescu*	114
Viața A.S.T.	115
RECENZII	116
REVISTA REVISTELOR	118

EDITURA TEHNICĂ
BUCUREȘTI — STR. VALERIAN KUIBÂȘEV, 11 TELEFON: 3.93.17, 6.04.49

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Борьба за мир 67

Задачи энергетического и электротехнического секторов в рамках Государственного Плана Р.Н.Р. на 1950 г., инж. Г. Лэскэреску . 68

Роль электротехнической промышленности в деле выполнения Государственного Плана, инж. М. Заня 70

Массовое производство радиоприемников в рамках Государственного Плана, инж. М. Грейф 71

Технические кадры в свете реформы образования, инж. Траян Негрежа 74

Практическое установление норм удельного расхода топлива на термоэлектрических станциях, инж. Е. Павел 76

Статистический анализ недостатков электрического оборудования энергосистемы, инж. Г. Б. Якума 80

Влияние дефектов нити и вольфрамовых аппаратов на срок действия лампочек накаливания, инж. Алекс Рот 83

Переход с 42 на 50 периодов в секунду на наших электростанциях, инж. Фюстос Коломан 87

Столбы из центробежного железобетона, инж. Николай Георгиу и инж. Глеб Дрэган 90

Грандиозный советский проект: Канал Оби—Каспийское море, инж. Евгений Гольднер 97

Из задач гидроэнергетики, инж. П. К. и инж. Е. Г. 103

Гидротехнические работы в Болгарской Народной Республике, А. Стекольников . . 108

Социалистические соревнования, описанные рабочими 111

ЗАМЕТКИ

Автоматический разъединитель - предохранитель советского бурового электромотора типа ТВ—8-75 113

Интересный случай Катодной Коррозии свинца в земле, Г. Мойсил и инж. Н. Дрэгическу 113

Остроумный метод построения контактных групп, инж. И. Стэнеску 114

Жизнь А. С. Т. 115

Рецензии 116

Обзор журналов 118

SOMMAIRE

Pag.

La lutte pour la paix 67

Les buts des secteurs énergétiques et électrotechniques dans le Plan d'État de la R.P.R. en 1950, par l'ing. *Gh. Lăscărescu* 68

Le rôle de l'industrie électrotehnique pour la réasation du Plan, par l'ing. *M. Zanea* 70

Production en grande série des appareils radio-récepteurs, par l'ing. *M. Greif* . . . 71

Les cadres techniques et la réforme de l'enseignement, par l'ing. *Traian Negreja* . . . 74

Détermination pratique de la consommation spécifique dans les centrales thermo-électriques à vapeur, ing. *Eug. Pavel* 76

L'analyse statistique des imperfections de l'équipement électrique dans un système énergétique, par l'ing. *G. B. Iakuşa* 80

Influence des défauts des filaments et des spirales de Wolfram, sur la durée des becs à incandescence, par ing. *Alex. Roth* . . . 83

Passage de la fréquence de 42 per/sec à celle de 50 per/sec dans nos centrales électriques, par l'ing. *Füstös Coloman* 87

Poteaux en béton armé centrifugé, par l'ing. *Nicolae I. Gheorghiu* et ing. *Gleb Dragan* . . . 90

Un projet soviétique grandiose: communication entre le bassin sibérien et la mer Caspique, par ing. *Eugen Goldner* 97

Quelques problèmes de l'hydro-énergétique, par l'ing. *P. C.* et l'ing. *E. G.* 103

Quelques aspects des travaux hydro-techniques de la R.P. Bulgarie, par *A. Stekolnikov* . . 108

Compétitions socialistes, vues par les travailleurs 111

Le disjoncteur de sûreté de l'électro-moteur de forage TB-8-75 utilisé en U.R.S.S., par *N. R. Chouqurov* 113

Un cas intéressant de corrosion cathodique du plomb dans le sol, par *Gh. Moisil* et ing. *M. Drăghicescu* 113

Une méthode ingénieuse pour la construction des groupes de contact, par l'ing. *V. Stănescu* 114

La vie A. S. T. 115

Recensions 116

Revue des Revues 118

LUPTA PENTRU PACE

Lupta pentru pace reprezintă în momentul actual obiectivul central al oamenilor cinstiți din lumea întreagă.

Asociația Științifică a Tehnicienilor, organizația de masă a tuturor categoriilor de tehnicieni din Republica noastră Populară, participă permanent și activ la lupta pentru pace, împotriva atâtătorilor la un nou război, imperialiștii americani și englezi.

Electrificarea țării, operă măreață inițiată de Partidul Muncitoresc Român, este sarcina spre care sunt îndreptate toate eforturile muncitorilor și tehnicienilor noștri, hotărîți să lupte pentru depășirea Planului de Stat, pentru pace.

Și în această direcție, bogata experiență sovietică constitue pentru noi un îndreptar luminos.

Chiar în primele luni după biruința Marei Revoluții Socialiste din Octomvrie, V. I. Lenin a arătat limpede că orânduirea comunistă nu poate fi construită fără renașterea industriei și agriculturii, iar renașterea lor nu se poate face cu metode vechi, ci pe baza științei moderne, în primul rând pe baza electricității.

Sub conducerea tovarășului Stalin, planul «Goelro» pentru electrificarea U.R.S.S. elaborat pe baza hotărîrii Congresului al IX-lea al P.C. (b) a fost îndeplinit încă în cursul primului plan cincinal al Uniunii Sovietice, deși inițial acest plan fusese conceput pentru o perioadă de 10—20 ani.

Prin efortul tehnicienilor și muncitorilor electricieni sovietici, au intrat în acțiune sute de mari uzine hidro- și termo-electrice, s'a creat o imensă industrie electrotehnică, s'a transformat în mod hotărîtor aspectul întregii industrii prelucrătoare, s'au creat noi ramuri industriale de electrometalurgie și electrochimie.

Electrificarea din Uniunea Sovietică a transformat, de asemenea, aspectul economiei agricole și întreaga viață a satului.

Perspectivele nelimitate de desvoltare a tehnicei, de ridicare a productivității muncii și producției, pe care le deschide utilizarea din ce în ce mai largă a energiei electrice, fac din această forță, smulsă torenților și cascadelor, un aliat prețios al socialismului, al păcii.

Eforturile noastre închinate operei de electrificare sunt astfel eforturi în lupta pentru pace.

In discursul de deschidere a sesiunii a treia a Comitetului Permanent al Congresului Mondial al Partizanilor Păcii, ținut în Martie 1950 la Stockholm, marele savant francez, Frédéric Joliot-Curie, spunea:

«Vrem ca toate popoarele lumii să poată beneficia în pace de mijloacele, zi de zi mai puternice, de a folosi forțele Naturii».

Electricitatea este unul din mijloacele de a folosi forțele Naturii.

In faza de construcție a socialismului în Republica noastră Populară, această forță este menită să aducă lumină în sate, să pună în mișcare noi și noi uzine industriale, să ridice nivelul de viață al celor ce muncesc.

Înțelegând aceste lucruri simple, dar măreție, pornind cu și mai însuflețit avânt la depășirea normelor în producție, întărind sectorul nostru de producție și contribuind prin aceasta la desvoltarea celorlalte sectoare de producție în care muncesc tehnicienii și muncitorii patriei noastre, dăm o semnificație concretă semnăturii noastre pe apelul pentru Pace.

SARCINILE SECTOARELOR ENERGETIC ŞI ELECTROTEHNIC IN PLANUL DE STAT AL R.P.R. PE 1950

de Ing. GH. LĂSCĂRESCU

620.9 + 621.3: 33(948) — 23 « 1950»

Indeplinirea şi depăşirea Planului de Stat pe 1949 au scos sectoarele energetic şi electrotehnic din situaţia anarhică în care au fost lăsate de regimurile burghezo-moşiereşti.

La rândul ei, introducerea economiei planificate a devenit posibilă în urma actului revoluţionar al naţionalizării principalelor întreprinderi din 11.6. 1948, iniţiat şi înfăptuit de Partidul Muncitoresc Român, pentrucă numai într'un Stat, în care clasa muncitoare dispune de mijloacele de producţie, poate exista planificare.

Sfârşitul anului 1948 a găsit uzinele noastre electrice în situaţia unei extreme uzuri, cu maşini funcţionând de zeci de ani fără reînoiri şi reparaţii capitale, maşini de mult amortizate, de pe urma cărora capitaliştii realizaseră profituri enorme.

O colaborare între uzine nu a existat, nici cel puţin preocupări în această direcţie, fiecare capitalist urmărind numai interesul lui.

Deşi uzinele publice permit o mai raţională utilizare decât cele izolate la diversele întreprinderi, totuşi puterea instalată în uzinele publice nu depăşea puterea uzinelor răslеţe industriale, fiind bazată pe un număr de unităţi mici, cu o greşită politică de folosire a combustibililor.

Puterea totală a uzinelor pe ţară era de numai 600000 kW, ceea ce însemnează cca 40 W/locuitor, mult sub media mondială, inclusiv ţările coloniale.

In ce priveşte industria electrotehnică, cu excepţia a 3—4 fabrici propriu zise, ea era risipită în 50—60 mici ateliere având utilaj în general rudimentar, care produceau mărfuri puţine, scumpe, de calitate inferioară şi dezasortate.

Anul 1949 a avut rolul de a face primul pas dela economia capitalistă, anarhică, pe calea construirii socialismului, prin planificarea economiei. In acest an s'a înfiinţat Ministerul Energiei Electrice, care va coordona şi conduce activitatea industriei energetice şi electrotehnice.

In cursul anului 1949, s'au făcut investiţii, reparându-se şi completându-se uzinele electrice existente şi începându-se unele din marile lucrări de construire a uzinelor hidroelectrice şi a liniilor de transport de energie electrică.

De asemenea, s'a făcut comasarea masivă a micilor întreprinderi industriale electrotehnice, cu regrupări de utilaj, creându-se astfel fabrici mari de maşini şi aparataj electric, conductori, becuri, acumulatore, material de telecomunicaţii, radio, etc

In anul 1949 au intrat în producţie, pe scară industrială, trei fabrici de maşini electrice, începându-se astfel crearea industriei grele electrotehnice a R.P.R.

Planul de producţie pe 1949 a fost simţitor depăşit, datorită ajutorului masiv al U.R.S.S. şi însufleţirii cu care muncitorii şi tehnicienii, conduşi de Partidul Muncitoresc Român, au pornit la întreceri socialiste, conştienţi că, ridicând industria energetică şi electrotehnică, consolidează cuceririle clasei muncitoare în R.P.R., asigură independenţa economică a Patriei şi întăresc Frontul Mondial al Păcii.

Pentru 1950, anul pregătirii planului de perspectivă 1951—1955, sunt prevăzute continuarea marilor lucrări hidroelectrice începute în anul 1949, începerea altor lucrări şi mai mari de acest fel, precum şi începerea construirii de mari uzine termoelectrice pentru arderea cărbunilor inferiori, totalizând o putere de 267000 kW în etapa iniţială şi o putere de 516000 kW în etapa lor finală; de asemenea, construirea de linii electrice de transport de mare tensiune.

Puterea instalată va creşte în 1950 cu 54000 kW, prin instalarea de noi grupuri electrogene în uzinele existente.

In domeniul industriei electrotehnice este prevăzută începerea unor fabrici noi, în primul rând pentru a se asigura producţia de grupuri turbogeneratoare, maşini, transformatoare, aparataj şi instrumente electrice, în cantităţile şi asortimentele cerute de planul de perspectivă, de materiale izolante pentru sprijinirea celorlalte fabrici, precum şi întărirea şi desvoltarea considerabilă a fabricilor existente.

Principala preocupare a tehnicienilor în realizarea planului va fi, de sigur, îndeplinirea sarcinilor cantitative de producţie.

Producţia de energie electrică va trebui să atingă în anul 1950 cel puţin 113% faţă de cea din anul 1949, iar numărul orelor de utilizare a puterii instalate, în centralele Ministerului Energiei Electrice, cel puţin 103,3%.

Planul prevede executarea conectării între uzinele publice şi cele industriale şi măsuri pentru

raţionala întrebuinţare a puterii electrice instalată în uzine, prin atenuarea vârfurilor de consum.

Producţia industrială electrotehnică va trebui să crească simţitor, trebuind să atingă la electromotoare 144%, iar la transformatoare 110%, faţă de producţia anului 1949. Totodată, structura producţiei electrotehnice va trebui să ţină seama de obiectivele politico-economice ale Planului de Stat, între care menţionăm desvoltarea industriei grele, cu un accent deosebit pe producţia de maşini electrice.

Industria electrotehnică va trebui, de acum înainte, să sprijine industrializarea şi electrificarea ţării prin fabricarea utilajului electric industrial, mergând chiar până la piese grele şi asigurând, în serii mărite, principalele tipuri de aparataj. Ea va trebui să contribue însă şi la culturalizarea masselor muncitoare, de exemplu prin noi modele — perfecţionate şi ieftine — de aparate populare de radio, cu o bună parte din piese fabricate în ţară.

Se va continua elaborarea de standarde pentru produsele electrotehnice şi instalaţiile energetice.

In sectorul radiodifuziunii, Planul prevede două noi posturi de emisie şi începerea construirii altor două.

Prevederile generale ale Planului de Stat pe 1950, cu privire la creşterea productivităţii muncii şi reducerea preţului de cost, îşi au aplicare şi în cele două sectoare importante de care ne ocupăm, împreună cu prevederile pentru măsurile organizatorice, ca întărirea disciplinei de Plan, lichidarea deficienţelor existente cu privire la organizarea evidenţei datelor statistice, generalizarea gospodăriei chibzuite, mobilizarea resurselor interne ale întreprinderilor, stabilirea profilului acestora în vederea specializării şi cooperării lor, ridicarea calităţii produselor şi îmbogăţirea sortimentelor, aplicarea strictă a standardelor de Stat, extinderea indicilor tehnico-economici, justa stabilire a normelor de muncă, introducerea unui regim sever de economii prin reducerea consumului de materiale cât şi prin înlăturarea risipei şi a cheltuielilor inutile, utilizarea deşeurilor. Toate acestea vor trebui să constitue o preocupare permanentă a tehnicienilor din uzinele, fabricile şi exploatările din domeniul electricităţii.

Planul acordă o deosebită însemnătate formării masive a cadrelor de tehnicieni pentru necesităţile planului de perspectivă.

Indeplinirea şi depăşirea acestui plan, în toate prevederile lui, cere inginerilor şi tehnicienilor din uzinele şi fabricile electrice, cât şi electricienilor, care asigură exploatarea în celelalte ramuri ale economiei naţionale, să-şi mobilizeze toată capacitatea de muncă.

Sudura dintre tehnicieni şi muncitori se întăreşte mereu, iar rezultatul este mărirea producţiei industriale.

Tehnicienii din R.P.R., folosind astfel măreaţa experienţă a tehnicienilor sovietici, luptă pentru viitorul întregului popor, pentru propriul lor viitor, pentru ridicarea nivelului de traiu odată cu industrializarea ţării, pentru întărirea şi mai mult a Patriei şi a lagărului puternic al păcii, condus de eroicele popoare sovietice, în frunte cu genialul conducător şi învăţător *Iosif Visarionovici Stalin.*

Задачи, стоящие перед сектором энергетики и электротехники в рамках Государственного Плана на 1950 год

РЕЗЮМЕ

Общее представление и комментарий, касающиеся предусматриваний Государственного Плана на 1950 год в секторе электроэнергии и электротехнической промышленности. Указываются условия при которых работали эти секторы в прошлом, реализации позволившие улучшение положения в 1949 году и перспективы дальнейшего развития в 1950 году. Помимо конкретных цифровых данных, очерчивающих задачи всех секторов электричества, подчеркиваются проблемы в связи с соблюдением и реализацией условий общего характера, ведущих к выполнению Плана, как например: финансовая дисциплина, организационные задачи, улучшение руководящих указателей технико-экономического характера и т. д.

Les buts des secteurs énergétiques et électrotechnique dans le Plan d'État de la R.P.R. pour 1950

RÉSUMÉ

Vue d'ensemble et commentaire des prévisions du Plan économique d'État pour l'année 1950, dans le secteur de l'électricité.

En partant de la situation du secteur avant 1949, on présente les premières mesures de redressement et on trace les directions dans lesquelles le nouveau plan poursuivra cette évolution. En dehors des chiffres concrets, qui donnent une image des charges à remplir dans tous les domaines de l'économie de l'électricité, on insiste aussi sur les problèmes généraux en liaison directe avec la réalisation du plan par exemple: la discipline financière, questions d'organisation, amélioration des indices techniques et économiques et ainsi de suite.

ROLUL INDUSTRIEI ELECTROTEHNICE IN REALIZAREA PLANULUI DE STAT

de Ing. M. ZANEA

621.3: 33(498) — 23

La realizarea sarcinilor trasate de Partidul Muncitoresc Român în legătură cu electrificarea țării, industria electrotehnică are de dat contribuția ei prin fabricarea de mașini, transformatoare, aparataj și materiale electrice, necesare atât pentru noile instalații de producere a energiei electrice, cât și pentru transportul, distribuția și utilizarea acestei energii.

Primul an al economiei noastre planificate, anul 1949, a găsit sectorul industriei electrotehnice format dintr'o serie de întreprinderi și ateliere-mici, cu o producție neomogenă și necorespunzătoare și cu unități neorganizate.

Prin comasări și regrupări s'au creat întreprinderi viabile, cu posibilități suficiente pentru desvoltarea prevăzută în viitor.

Prin concentrarea specialiștilor, restructurarea personalului de conducere, regruparea mașinilor și utilajelor, s'a realizat o mai bună organizare și specializare, obținându-se mărirea cantitativă și calitativă a producției și îmbunătățirea condițiunilor de lucru a muncitorilor.

S'a sistematizat și raționalizat producția, destinând fiecărei fabrici anumite produse și obținându-se o mai ușoară cuprindere și conducere a sectorului.

In baza acestor organizări, Planul pe 1950 a putut să prevadă pentru industria electrotehnică o creștere a producției cu 79% față de aceea a anului 1949. Ținând seama că producția anului 1949 a fost cu 240% mai mare decât a anului 1948, însemnează că producția industriei electrotehnice în anul 1950 va fi cu 430% mai mare decât aceea din 1948.

In cursul anului 1950:

Producția de electromotoare va crește cu 250% față de 1949 și se va pregăti și începe fabricarea de electromotoare de mare putere și a aparatajului corespunzător.

Producția de transformatoare va crește cu 10% față de 1949 și se va ridica limita de tensiune a transformatoarelor fabricate.

Se vor pune bazele producției de turbogeneratoare, contribuție directă la realizarea celor 2 000 000 kW trasați ca sarcină de P.M.R., precum și producției de mașini și transformatoare de mare putere și de utilaj electric greu.

Se va desvolta fabricarea izolatoarelor de porțelan, cu tendința de a mări din ce în ce tensiunea de utilizare, pentru a contribui la realizarea aparatajului și instalațiilor de mare tensiune.

Se va pregăti fabricarea de piese detașate, de radio, și de noi modele de aparate de radiorecepție.

Se va începe fabricarea de contoare electrice.

S'a prevăzut raționalizarea circuitului tehnologic, introducându-se procedee noi, în special la mașini electrice și transformatoare; se va extinde metoda de lucru pe bandă rulantă la piesele detașate și semifabricate de radio; la fabricația contoarelor electrice și la anumite modele de motoare electrice se va îmbunătăți gradul de utilizare a mașinilor; se vor introduce indici tehnico-economici pentru produsele principale; se va continua standardizarea fabricatelor; se va mări productivitatea muncii și se va reduce prețul de cost, cu ajutorul metodei întrecerii socialiste, care va lua o mare desvoltare.

S'a prevăzut studiul fabricării de noi produse, actualmente procurate din import: cuptoare electrice, electrocare, pirometre și diverse tipuri de aparataj, motoare, aparate de măsură și protecție.

Realizarea Planului pe 1950 va fi ușurată, ca și în 1949, prin ajutorul Uniunii Sovietice, care ne pune la dispoziție mașini, materii prime, semifabricate, procedee tehnice avansate, precum și tehnicieni specialiști cu bogată experiență câștigată în realizările unice din URSS.

Pentru pregătirea și ridicarea nivelului cadrelor noastre tehnice s'a prevăzut o intensă școlarizare și calificare a muncitorilor printr'o instruire în întreprinderi. Creșterea calificării prin școli, în cursul anului 1950, va prezenta 27% din numărul muncitorilor existenți la începutul anului.

Industria electrotehnică va contribui la realizarea Planului:

1. Industriei petrolifere, prin motoare speciale pentru granicele de foraj, aparataj capsulat.
2. Industriei metalurgice prelucrătoare, prin motoare și aparataj pentru tractoare, mașini-unelte și mașini-textile.
3. Căilor ferate, prin echipamentul electric pentru locomotive, automotoare și vagoane, becuri speciale, polizoare și echipament pentru ateliere.
4. Industriei miniere, prin lămpi de mină, echipament electric, automate și aparataj capsulat pentru exploatări.
5. Canalului Dunăre—Marea Neagră și celorlalte șantiere, prin mașini electrice, transformatoare, conductoare, tuburi și materiale pentru instalație.
6. Industriei de confecțiuni, prin motoare pentru mașini de cusut.
7. Ministerului Sănătății, prin aparate și instalații medicale.
8. Ministerului Agriculturii, prin grupuri electrogene pentru mecanizarea și iluminatul fermelor de Stat.
9. Industriei alimentare, prin echipament electric pentru fabricile de zahăr, conserve și uleiuri.
10. Industriei chimice, hârtiei și industriei, în general prin transformatoare de tot felul, echipament electric pentru pompe și mașini de ridicat, grupuri de sudură, aparataj și releuri, aparate de măsură, automate, izolatoare, becuri, perii de căr-

bune, acumulatoare şi pile, material de instalaţie, centrale telefonice, aparate telefonice şi pentru telecomunicaţii, material izolant, polizoare, ciocane de lipit, televorbitoare.

11. Industria electrotehnică va contribui şi la ridicarea nivelului cultural al clasei muncitoare, prin aparatele de radiorecepţie şi instalaţiile de radioficare.

Роль электротехнической промышленности в Государственном Плане

РЕЗЮМЕ

В рамках Государственного Плана на 1950 год выявляются в особой мере задачи, лежащие перед сектором электротехнической промышленности.

Эти задачи имеют исключительное значение, считаясь с фактом что эта промышленность исходит из основных положений весьма ограниченных и в то же время должна разрешить очень трудные проблемы.

Перечисляются различные секторы в которых эта промышленность будет развиваться и указывается прямая и косвенная связь ея с другими секторами, способствующими реализации Плана.

Le rôle de l'industrie électrotechnique pour la réalisation du Plan d'État

RÉSUMÉ

Considérant les buts généraux du Plan d'État pour 1950 et les objectifs particuliers dans le domaine de l'électricité on relève spécialement ceux de l'industrie électrotechniques.

Ces problèmes ont ici une importance particulère, vu que d'un côté cette industrie n'a qu'une très réduite base de commencement, tandis que d'autre côté elle doit répondre à des besoins importants.

On spécifique les différents secteurs d'activité de cette industrie et on insiste sur les autres secteurs engagés dans les charges du Plan et qui nécessitent en ce but, la participation de l'industrie électrotechnique.

PRODUCEREA IN SERIE MARE A RECEPTORILOR DE RADIO

de Ing. IG. M. GREIF

621.396.62:658.281

Două probleme, aparent contradictorii, formează centrul preocupărilor tuturor tehnicienilor: calitatea produselor şi reducerea preţului de cost.

In ceea ce priveşte aparatele de radio-recepţie, dacă în ultimii zece ani s'a ajuns la o aşa zisă standardizare a calităţilor, care în linii mari este respectată de mai toţi constructorii, apoi preocuparea a doua — a reducerii preţului de cost — se impune ca o consecinţă a rolului pe care radiofonia îl joacă în opera de ridicare a nivelului cultural şi politic al maselor. Aparatele de radio trebue să pătrundă până în cele mai modeste aşezări omeneşti, să fie accesibile tuturor muncitorilor. Deci, trebue să fie ieftine.

Preţul redus poate fi obţinut însă fie prin simplificarea schemelor, astfel ca ele să cuprindă un număr redus de elemente, fie printr'o fabricaţie în mare serie a părţilor constitutive şi o raţionalizare a procesului tehnologic. Această a doua alternativă ne conduce totdeauna la rezultatele cele mai bune, din care cauză trebue folosită aproape exclusiv. Un aparat cu 3 lămpi, fabricat cu bucata într'un atelier oarecare, revine la un preţ mult mai ridicat decât unul cu 5 lămpi fabricat în mare serie, — în bandă. Este de remarcat că fabricaţia pe bandă rulantă a aparatelor oferă posibilitatea unei producţii mari, cu mâna de lucru necalificată; fiecare lucrător sau lucrătoare, făcând tot timpul aceeaşi operaţie, se ajunge la un timp record de montare a aparatelor de radio (în câteva ore).

Această metodă dă rezultate satisfăcătoare în cazurile când se fabrică serii de 10—30 000 unităţi, după un anumit model. Acesta este de altfel şi stadiul actual al problemei la noi în ţară. In cazul necesităţii ca unităţile de acelaşi tip să fie de ordinul 100 000—500 000, s'a ajuns la metode şi mai economice, care permit o fabricaţie într'un ritm mult mai rapid, ceea ce are drept consecinţă o reducere mai mare a preţului de cost.

Aceste metode de lucru, pe care le vom descrie în cele ce urmează, constau în imprimarea circuitelor pe şasiu, sau în asamblarea de subgrupe de piese presate la un loc pe şasiu, sau în decuparea circuitelor şi fixarea lor pe şasiu cu ajutorul unor nituri tubulare — metoda circuitelor decupate — sau, în sfârşit, în mularea prin presare a şasiului conţinând piesele respective.

Trebue subliniat că aplicarea acestor metode presupune, în afară de studiul şi cunoaşterea precisă a procedeelor tehnologice, un studiu foarte amănunţit al schemelor după care se face fabricaţia, întru cât, odată stabilită această schemă şi fabricate matriţele, nicio modificare nu mai poate fi adusă dispozitivelor create. Instalaţiile sunt costisitoare şi tocmai de aceea sunt folosite la fabricarea în mare serie a aparatelor de radio, pentru a se asigura o amortizare raţională a investiţiilor.

1. CIRCUITELE IMPRIMATE

Această tehnică constă în depunerea pe o placă de ceramică, prin procedee clasice de metalizare a unui depozit metalic corespunzător conexiunilor unui montaj și în constituirea de rezistențe, condensatoare și self-uri, prin același procedeu.

In general se folosesc ambele fețe ale unei plăci ceramice, spre a se putea realiza încrucișări de conexiuni, fără a provoca scurt circuite. Părțile metalice și placa ceramică au o grosime suficientă pentru a nu prezenta rezistențe supărătoare atât în curent continuu, cât și în înaltă frecvență. De altfel, pe aceste depozite metalice se pot face suduri, ceea ce permite conectarea lămpilor subminiaturi la elementele constitutive ale circuitelor.

Self-urile, dacă nu comportă un număr prea mare de spire, sunt constituite din spirale plate metalice; în altă soluție, aceste bobine pot fi imprimate chiar pe balonul lămpilor.

Realizarea circuitelor de care vorbim, se obține prin șprițuire metalică, prin imprimare, sau pur și simplu printr'un procedeu electrolitic.

Sunt cazuri când metoda imprimării circuitelor nu se utilizează decât pentru grupe de circuite și piese care ulterior se asamblează în vederea obținerii radioreceptorului. Astfel de grupe, formând complexul de cuplaj între etaje de joasă frecvență, compuse dintr'un condensator de cuplaj de 10 000 cm, un condensator de trecere a înaltei frecvențe de 250 cm, o rezistență de placă de 250 000 Ohmi și o rezistență de grilă de 500 000 Ohmi, se utilizează astăzi în producția de mare serie. Ansamblul se prezintă sub forma unei plăcuțe de 20 × 30 × 3 mm, având patru fire de conecatare: una se sudează la placa lămpii, alta la grila lămpii, a treia la plusul tensiunii anodice și ultima la masa aparatului. Prețul unui asemenea complex revine la jumătate din prețul total al celor patru elemente constitutive. Inafară de aceasta, în cazul clasic sunt necesare opt suduri, pe când în cazul folosirii acestor complexe se realizează o economie de patru suduri.

Singurul inconvenient al acestei inovații constă în aceea că toleranța etalonării este ceva mai largă: 20%.

Circuitele decupate oferă o altă posibilitate de realizare a montajelor aparatelor de radio în mare serie la un preț redus. Se întrebuințează trei metode (fig. 1, 2 și 3).

Piesele aparatului sunt cele obișnuite: lămpi, condensatoare, bobine, rezistențe.

a) Șasiul receptorului este o placă izolantă, cum ar fi de exemplu carton bachelizat, iar conexiunile sunt formate din lamele de cupru tăiate și găurite la fiecare extremitate. In șasiu se prevăd anumite găuri, iar conexiunile se fixează cu ajutorul unor capse care sunt trecute atât prin găurile lamelelor, cât și ale șasiului. Pentru a stabili un contact între două conexiuni, se suprapun capetele care se unesc printr'o astfel de capsă. Conexiunile sunt aranjate pe cele 2 părți ale șasiului pentru a putea avea încrucișări izolate.

De asemenea, două conexiuni pe de o parte și cealaltă pot fi conectate la nevoie printr'o capsă tubulară trecută printr'o gaură a șasiului. Aceste capse tubulare de prindere a conexiunilor servesc și ca suporți pentru piciorușele lămpilor. Astfel se

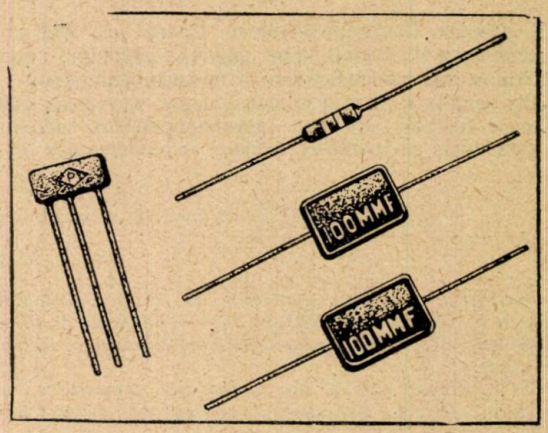


Fig. 1.

realizează o economie de material și de timp la montajul aparatului.

b) A doua soluție, care este o perfecționare a primei, constă în decuparea sau, mai bine zis, în stanțarea la presă a tuturor conexiunilor într'o

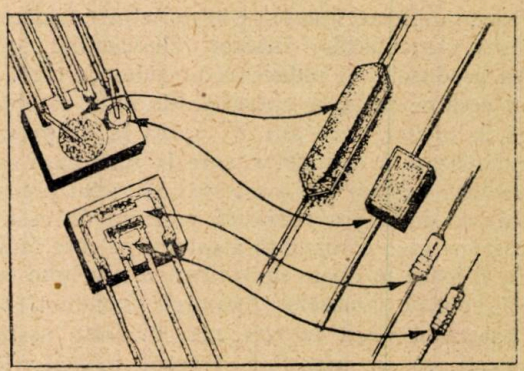


Fig. 2.

placă izolantă. Fixarea lor urmează să se facă tot prin nituri tubulare, ca în cazul precedent, iar toate piesele se montează la locurile cuvenite pe acest șasiu.

c) O ultimă metodă, care nu este altceva decât o formă evoluată a așa zisei metode a circuitelor imprimate, constă în faptul că șasiul este format dintr'un material izolant plastic-mulabil, care poate conține în masa lui: self-uri, condensatoare, rezistențe, lamele de potențiometri, etc. Toate aceste elemente sunt legate între ele, după schema dorită, prin conexiuni de asemenea fixate în masa șasiului. Deci, după această metodă, aparatul de radio nu mai este un ansamblu de piese detașate, ci un complex în care sunt încorporate

toate elementele constitutive. Feţele plăcii sunt reliefate, astfel încât după metalizare să constitue self-uri, condensatoare (ficse sau variabile), lame de potenţiometri, etc.

Elemente, ca: vorbitoare şi condensatoare electrolitice rămân înafara şasiului şi se montează în aparat după încasetarea lui.

In ceea ce priveşte forma şasiului, el nu se prezintă ca o placă cu feţele paralele ei, ci — pentru a putea determina pe el anumite valori de elemente constitutive — feţele sunt destul de accidentate. Uneori chiar caseta aparatului, făcută din

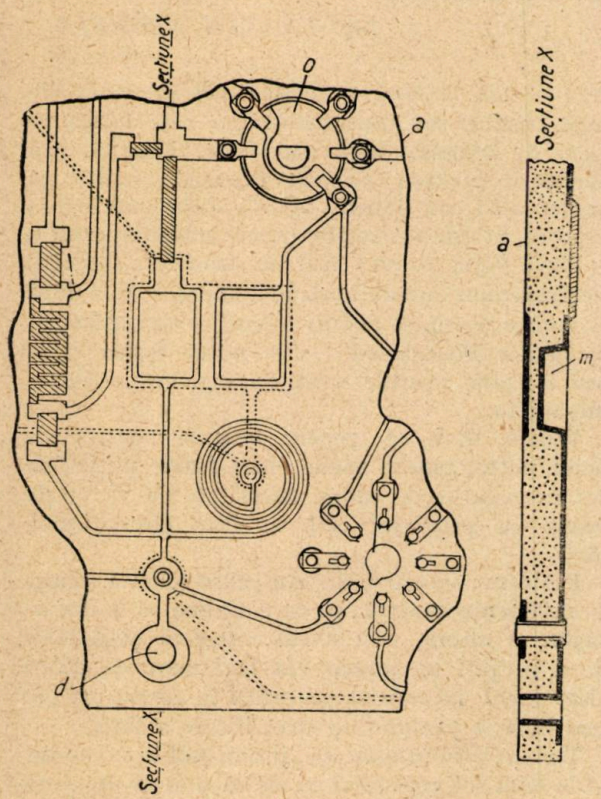


Fig. 3.

bachelită, conţine pe partea interioară elementele constitutive (conexiuni, self-uri, rezistenţe) construite după metoda indicată.

In fig. 3 prezentăm aspectul unei porţiuni de şasiu care conţine o parte din elementele unui aparat.

Placa *a* este din material izolant şi grosimea sa variază.

Diferite părţi ale acestei plăci sunt acoperite de metal în *m*. Când partea metalizată se află pe o porţiune mai subţire a plăcii, atunci ea formează armătura unui condensator. Renurile *o* de pe o placă, în care se depune un metal, constituesc conexiunile.

Gaura *d* serveşte la fixarea acestui şasiu în casetă.

Găurile metalizate asigură conexiunile între elementele metalice de pe cele două feţe. Lămpile sunt fixate în nişte găuri special trasate. Conexiuni metalice foarte subţiri formează rezistenţele.

Inafară de aceste metode de construcţie rapidă a aparatelor de radio se mai preconizează folosirea unei lămpi mici, o duotetrodă care poate funcţiona bine în orice etaj. Aceasta tot în vederea simplificării montajelor şi reducerii preţului de cost al aparatului.

CONCLUZII

In industria radio-tehnică, problema fabricaţiei în mare serie şi reducerea preţului de cost pot fi rezolvate într'un mod cu totul special.

Atât metoda imprimării circuitelor şi pieselor pe un şasiu ceramic (conform cu descrierea paragrafului «Circuite imprimate»), cât şi metoda presării unui şasiu dintr'un material mulabil şi metalizarea diferitelor părţi ale sale sunt metode care presupun o desvoltare industrială mare.

Cealaltă metodă (a circuitelor decupate), care constă în stanţarea sau imprimarea numai a conexiunilor pe un şasiu izolant în care se introduc ulterior piesele detaşate, este mai uşor realizabilă şi de aceea, faţă de posibilităţile noastre, poate fi aplicată şi la noi cu succes.

Intr'adevăr, una din fabricile noastre a şi luat în studiu problema imprimării conexiunilor pe plăci izolante, în care întroducerea pieselor detaşate, fabricate tot în ţară, se va face foarte uşor. In felul acesta montajul aparatului de radio (care azi se face pe banda rulantă, cu personal necalificat) va fi mai bine executat, execuţia va dura mult mai puţin, iar preţul de cost va fi mai redus.

Astfel, sarcina trasată de Planul nostru de Stat, de a fabrica un număr mare de aparate de radio la un preţ redus spre a putea fi accesibil oricui, devine realizabilă în scurt timp.

Trebue să remarcăm aci că, în trecut, industria noastră radiotehnică se limita numai la câteva ateliere de montaj, lucrând după schemele şi metode studiate în străinătate. Prin grija ce o poartă însă Partidul Muncitoresc Român pentru desvoltarea industriei în R. P. R. şi datorită sprijinului şi consultărilor sovietice, se dă forţelor noastre de creaţie tehnică posibilitatea de a se desvolta şi de a obţine realizări menite să asigure independenţa economică şi ridicarea nivelului de traiu al muncitorilor.

Производство радиоприёмников в большой серии

РЕЗЮМЕ

Всеобщее распространение радиоаппаратов обусловливается значительным понижением цены аппаратов и значит зависит от новых, более рациональных производственных методов. Этими методами нужно считать оттискивание цепей тока на пластинках из керамического материала, использование цепей из отдельных элементов, метод представляющий собой усовершенствованную фазу оттискнутых цепей.

Production en grande série des appareils radio-recepteures

RÉSUMÉ

La diffusion générale des appareils radio-recepteurs éxige une importante réduction de leu prix d'achat, ce qui implique des nouvelles méthodes pour une production rationelle et à meilleur marché.

Parmi ces méthodes on relève celle des circuits imprimés sur des plaques de céramique, l'emploi des circuits formés d'éléments découpés et logés dans les encaches aménagées dans les plaques isolantes du support et enfin, méthode qui représente une nouvelle perfection de al méthode des circuits imprimés.

CADRELE TEHNICE IN LUMINA REFORMEI INVĂȚĂMÂNTULUI

de *Ing. TRAIAN NEGREJA*

6.007:331.7:37

Introducerea și desvoltarea electricității în toate ramurile industriale, cât și în viața de toate zilele, formează unul din obiectivele principale ale drumului pentru înfăptuirea societății socialiste, prima fază a comunismului.

Încă la Conferința Națională din toamna anului 1945, Partidul Comunist Român a trasat sarcina electrificării țării noastre și vedem astăzi că această sarcină începe să fie tradusă în fapt prin introducerea ei în Planul de Stat. «Electricitatea, ne spune tov. Gh. Gheorghiu-Dej, în raportul făcut la 22.8.1949, trebue să meargă cu un pas înaintea operei de industrializare».

De aci deducem, pentru noi electricienii, marea sarcină de a pregăti și realiza electrificarea Republicii Populare Române, cât mai bine și mai repede posibil.

Dar, afară de echipament și utilaj industrial, electrificarea cere și numeroase cadre tehnice noui, pe lângă cele existente.

«Problema ridicării calificării muncitorilor și a creării de noi cadre de tehnicieni și specialiști se află în centrul preocupărilor noastre. Ea devine o chestiune vitală a desvoltării economice a țării noastre — ne spune tov. Gh. Gheorghiu-Dej, în raportul din 22.8.1949.

Pentru electrificarea țării, pentru ceea ce Partidul ne-a trasat ca sarcină, avem nevoie de cadre.

«Dar nouă nu ne trebue *orice fel* de conducători, de ingineri și de tehnicieni. Nouă ne trebue conducători, ingineri și tehnicieni care să fie în stare să înțeleagă politica clasei muncitoare din țara noastră, să-și însușească această politică și s'o înfăptuiască conștiincios. Dar ce înseamnă aceasta? Aceasta înseamnă că țara noastră a intrat într'o fază de desvoltare în care *clasa muncitoare trebue să-și creeze proprii săi intelectuali tehnicieni*, în stare să apere interesele ei în producție, ca interese «ale clasei muncitoare». Iată ceea ce ne învață marele conducător al oamenilor muncii I. V. Stalin, în cuvântarea ținută la 23.6.1931, cu ocazia consfătuirii personalului conducător din economie.

Cunoaștem destul de bine politica de formare a cadrelor tehnice de electricieni, dusă de regimul burghezo-moșieresc. In toată țara românească nu a existat o școală medie tehnică de electricieni. Personalul necesar centralelor, uzinilor sau fabricilor — care în fond nu erau decât sucursale ale unor trusturi sau concerne străine — se forma pe locul de muncă, după necesitate. Ucenicii sau lucrătorii învățau meseria în mod empiric și numai atât cât puteau «fura» dela «maistrul» lor care, în cele mai multe cazuri, era «importat».

Până după primul război mondial, inginerii electricieni se formau în străinătate și — abia după ce vechea Școală de Poduri și Șosele s'a transformat în Școala Politehnică — s'au putut forma și la noi în țară primele serii de ingineri «electromecanici».

Vedem, deci, că pentru meseria noastră s'a făcut puțin, putem spune chiar foarte puțin; de aci necesitatea de cadre, necesitate ce va crește odată cu progresul ce-l va face electrificarea țării.

Problema formării de noi cadre solicită știința și experiența noastră, pe care trebue să le împărtășim și altora, căci avem interesul și datoria de a pregăti un număr cât mai mare de tineri electricieni, în vederea realizării în condițiuni cât mai bune a planului de electrificare a țării.

Trebue, prin urmare, să ajutăm școlile existente, să le dăm tot concursul ca ele să se desvolte și să formeze generații de electricieni, demni constructori ai socialismului.

Școala nouă este cu totul diferită de cea veche.

Știm prea bine cum era școala în care am învățat noi. Aveam programe și metode antiștiințifice, create de burghezie în scopul dominației ei de clasă. Naționalismul șovin și cosmopolitismul stăpâneau. Școala (liceul) căuta, în aparență, să ne facă niște atotștiutori și în fond nu ne da niciun fel de pregătire temeinică.

Dar, nu numai conținutul învățământului, ci și componența socială a elevilor a fost determinată de nevoia burgheziei de a stăpâni și exploata. Câți fii de muncitori s'au putut strecura prin filtrele puse de burghezie?

Chiar în cadrul învățământului erau deosebiri mari. Astfel, învățământul mediu tehnic (școlile profesionale, mai târziu liceele industriale) era pus în inferioritate față de liceele așa zise «teoretice». Câte greutăți la trecerea dela un tip de școală la alta și câtă desconsiderare pentru copiii de muncitori și de oameni simpli.

In ceea ce privește programul școlilor de meserii, el era astfel alcătuit încât să-l închidă în meseria lui pe copilul de muncitor. In schimb, pentru copiii claselor stăpânitoare erau rezervate profesiile « savante ».

In fabrici muncitorul era pregătit numai cât era necesar spre a putea fi exploatat mai bine. Intre muncitori și « maiștri », care aveau și sarcina să învețe pe muncitori, regimul burghezo-moșieresc crea o prăpastie de netrecut. Pentru a fi pe placul patronilor, pentru a se putea menține în fabrică, « maiștrii » se fereau să se apropie de muncitori, să-i învețe meseria.

Dela regimul burghezo-moșieresc am moștenit — după cum ne arată statistica Ministerului Invățământului Public din 1945, pe atunci Ministerul Educației Naționale — 1 485 912 analfabeți (553 386 bărbați și 932 532 femei) și 2 737 533 semi-analfabeți, cu școala primară neterminată, adică un total de 4 223 451 analfabeți și semi-analfabeți.

« Omul societății socialiste — spunea Marx — este înainte de toate omul unei înalte culturi ». De aceea, pentru clasa muncitoare și pentru Partidul ei, scoaterea maselor populare din întunericul și ignoranța în care le-a ținut burghezo-moșierimea este una din sarcinile de căpetenie.

Reforma revoluționară a învățământului, înfăptuită de Guvern, în urma inițiativei Partidului, rezolvă problema formării cadrelor noastre tehnice, problema pregătirii cadrelor didactice pentru școlile de orice grad, precum și problema pregătirii oamenilor de știință. De asemenea, printr'o politică revoluționară de clasă, pentru a schimba în favoarea oamenilor muncii compoziția socială a elevilor și studenților, ea ușurează accesul în instituțiile de învățământ superior copiilor ieșiți din rândurile poporului muncitor.

La baza întregului învățământ, stă:

1. O structură organizatorică unitară, care face posibilă trecerea fără niciun fel de piedică dela un grad de învățământ la altul. Fiecare grad de învățământ dă absolventului o pregătire încheiată.

2. O concepție științifică unitară. Prin aceasta au fost excluse din școală orice fel de interpretări mistice, arbitrare, întroducându-se ca bază a tuturor disciplinilor știința cea mai înaintată, știința marxist-leninistă. Această concepție științifică face cu putință studierea legilor de desvoltare a naturii și a societății, pentru a putea transforma natura și societatea conform intereselor poporului muncitor.

Pentru a se da noilor generații posibilitatea de a-și însuși bogățiile celei mai înaintate culturi din lume, cultura sovietică, s'a introdus — începând din clasa IV elementară — studiul limbii ruse.

Reforma se ocupă în mod special și de îndrumarea științifică și ideologică a cadrelor didactice.

Dar, prin reforma învățământului, Partidul nu s'a îngrijit numai de noua generație, ci și de muncitorii din producție. Folosind bogata experiență sovietică, Partidul și Guvernul au trecut anul acesta atât la înfăptuirea unei școli speciale de doi ani, cât și la înființarea Politehnicii muncitorești. Aceasta înseamnă punerea în practică a celei mai revoluționare părți din decretul Nr. 175 pentru reforma învățământului.

Avem, de asemenea, școli speciale de recalificare pentru acei oameni care trebue să treacă, dela o profesie necorespunzătoare timpurilor, la o nouă profesie, spre a se putea încadra în mersul înainte al societății.

Pentru formarea cadrelor tehnice necesare industriei electrice, s'au înființat pentru nouii absolvenți a șapte clase elementare două tipuri de școli medii tehnice și anume: una pentru energie electrică și alta pentru electro-tehnică. Absolvenții acestor școli vor putea intra în producție sau vor putea urma mai departe la unul din institutele superioare pentru ramura noastră electrotehnică.

Pentru învățământul legat de producție s'au creat diferite tipuri de școli profesionale, atât pentru partea mecanică, cât și pentru cea electrică. Avem, astfel, școli profesionale pentru mecanici de căldări și instalații auxiliare, pentru turbine cu abur și instalații auxiliare, pentru motoare Diesel și instalații auxiliare, pentru reparațiuni de armaturi, pentru aparate de control, iar pentru electricieni: școli profesionale pentru exploatarea și întreținerea instalațiilor electrice, pentru rețele electrice, pentru constructori de rețele, pentru laboranți și aparataj electric, pentru bobinatori, monteuri, radiofoniști și telefoniști constructori, etc.

In aplicarea reformei învățământului se întâlnesc și greutăți, ce provin din moștenirea trecutului.

Nu avem decât un an de experiență. Problema electrificării — și, implicit, a tipurilor de școli necesare — se pune abia acum. Școlile existente n'au încă ateliere și laboratoare suficiente. Din cauza lipsei de legătură dintre școală și producție, practica în producție încă nu este suficient reglementată. Nu avem încă toate cadrele necesare pentru predarea materiilor de cultură tehnică specială.

Dar, aceste greutăți și lipsuri nu sunt de neînvins. Ele se înlătură pe zi ce trece. Din experiența oamenilor muncii din URSS știm câte greutăți au întâmpinat ei până ce au ajuns în stadiul de astăzi. Experiența lor ne este de mare folos, căci ne ajută să îndepărtăm mai repede greutățile și să ajungem mai ușor la țelul final.

* * *

Trebue să punem cunoștințele noastre în slujba școlii, în slujba poporului muncitor, pentru desăvârșirea revoluției culturale în R.P.R. Trebue să ne îndreptăm către tovarășii de muncă și să ne ocupăm de pregătirea lor, culturală și profesională.

O deosebită atenție va trebui să acordăm ucenicilor; să veghem ca să existe o atitudine înțelegătoare față de ei; să căutăm să-i repartizăm

în mod just, spre a-şi putea însuşi mai bine meseria şi pentru a fi raţional folosiţi în ateliere şi uzini, ca să contribue şi ei la realizarea Planului de Stat.

Să căutăm să mobilizăm pe toţi muncitorii necalificaţi, ca să urmeze cursurile de calificare, şi să organizăm în fabrici şi uzini conferinţe cu teme speciale, în scopul însuşirii unei tehnici superioare şi în special a tehnicii sovietice, cea mai înaintată din lume. Schimbul de experienţe cu alte fabrici şi uzini să formeze, de asemenea obiectul preocupărilor noastre.

Şcolile Ministerului Energiei Electrice vor avea, în curând, manualele de specialitate, care vor trebui larg difuzate nu numai printre elevi, dar şi în rândurile muncitorilor şi tehnicienilor. Aceste manuale vor trebui să fie examinate de noi în spirit critic constructiv, pentru a putea fi îmbunătăţite dacă va fi necesar. In acelaşi timp, va trebui să obţinem ca fabricile noastre să dea şcolilor tehnice de specialitate utilajul de care au nevoie.

Gândurile noastre trebue să se îndrepte şi către acei oameni din rândurile poporului muncitor care, independent de voinţa lor, nu au posibilitatea de a învăţa în şcoli sau de a frecventa cursuri de specializare. Să le dăm şi acestora posibilitatea de a-şi ridica nivelul cultural.

Trebue, deci, să creăm literatura necesară, lucrări complinitoare manualelor, o presă proprie a noastră a electricienilor. In felul acesta vom putea împinge mai departe progresul tehnicii noastre.

Технические кадры в свете образовательной реформы

РЕЗЮМЕ

В рамках общих реформ, перестраивающих государство на его пути к социализму, принимается во внимание политическая и социальная проблема образовательной реформы, имеющей особенное значение в секторе электричества. Задачи этого сектора требуют особого внимания, с целью создания всех элементов, необходимых для осуществления электрификации страны.

Les cadres techniques et la réforme de l'enseignement

RÉSUMÉ

Le problème politique et social de la reforme de l'enseignement, considéré comme élément des réformes générales acheminant notre état vers le socialisme, est traité en spécial en ce qui concerne son importance pour le secteur de l'électricité. Les éxigences de ce domaine réclament une attention toute particulière pour développer tous les éléments nécéssaires à l'achèvement de l'électrification du pays.

STABILIREA PRACTICĂ A UNOR NORME DE CONSUM SPECIFIC LA CENTRALELE TERMO-ELECTRICE CU ABUR

de Ing. EUG. PAVEL

389.6: 621.311.22.004

Dacă, în general, în cele mai multe sectoare industriale se pot stabili norme de producţie pe baza cantităţii şi calităţii produselor, în sectorul energiei electrice, problema normelor de producţie are alt aspect. Aci, produsul are următoarele caracteristice:

—calitativ: invariabil;

—cantitativ: independent de voinţa producătorului.

De sigur că o funcţionare cât mai economică este o sarcină din cele mai importante.

La o uzină electrică termică, preţul de cost —indicatorul funcţionării economice —depinde de o serie de factori, dintre care cel mai important este combustibilul. Economia de combustibil în producerea energiei electrice depinde direct de personalul de exploatare care are serioase posibilităţi de a interveni în cadrul efortului comun de micşorare a preţului de cost.

E necesar să menţionăm că efortul personalului de exploatare pentru micşorarea preţului de cost trebue considerat independent de preţul combustibilului, aceasta din cauză că nu s'a ajuns încă la un preţ unitar, în care să se ţină seama şi de puterea calorifică.

Deci, pentru compararea rezultatelor obţinute în exploatare, nu vom lua ca indici nici costul combustibilului raportat la producţia de energie, nici consumul specific de combustibil în greutate, deoarece puterile calorifice ale combustibililor pot fi diferite. Singurul indice concludent este consumul specific de calorii obţinute din:

$$C = \frac{Q}{E}$$

Q = căldură desvoltată de combustibil în focar;
E = energia produsă;
C = consumul specific.

Consumul specific depinde de mai mulți factori, care pot fi de două feluri, și anume:

— factori care nu depind de exploatarea propriu zisă a instalațiunilor, deci care sunt independenți de intervențiile personalului de exploatare;

— factori care depind de felul de exploatare.

Din prima categorie fac parte:

starea combustibililor;
starea instalațiilor;
randamentele instalațiilor;
condițiile exterioare (atmosferice, etc.).

Din a doua categorie menționăm:

combustiunea imperfectă;
pierderile suplimentare de căldură;
pierderile de abur;
condițiunile de funcționare a instalațiilor.

Vom defini ca noțiune de consum specific optim cel realizat atunci când exploatarea instalațiunilor se face în condiții optime, respectiv când toți factorii din a doua categorie susmenționată sunt optimi:

combustiunea perfectă;
pierderi suplimentare de căldură nule;
pierderi de abur nule;
condițiuni perfecte de funcționare a instalațiilor.

Bine înțeles că pentru realizarea tuturor acestor condițiuni este necesară o atenție desăvârșită a personalului și o intervenție promptă și conștiincioasă în orice moment.

In plus, în uzinele electrice încă neutilate cu aparatajul de măsură necesar urmăririi exploatării, personalul este pus în situația de a aprecia și urmări în mod subiectiv realizarea unei bune exploatări.

In consecință, va trebui să considerăm consumul specific optim ca foarte greu realizabil.

Consumul specific normă va fi, deci, puțin mai ridicat decât consumul specific optim.

In general stabilirea consumului specifica normă, la o uzină termo-electrică cu abur nu este o problemă ușoară, iar în uzinele în care aparatajul de măsură lipsește complet sau în cea mai mare parte, ea este foarte greu de rezolvat.

Principial, vom căuta o relație care să stabilească — pe baza datelor tehnice medii rezultate — consumul specific optim.

Consumul specific normă va fi dedus din consumul specific optim, admițând un factor de imperfecție.

* * *

Am văzut mai sus care sunt factorii de care depinde consumul specific (independenți de intervenția personalului de exploatare).

Vom examina pe fiecare în parte.

1. STAREA COMBUSTIBILILOR

a) *Umiditatea*

Problema umidității combustibililor se pune în mod cu totul special când se consumă cărbune și mai puțin când se consumă combustibili lichizi sau gazoși.

Umiditatea aduce nu numai o pierdere de calorii prin evaporarea apei de impregnație, ci și o coborîre a randamentului prin întârzierea aprinderii.

Influența umidității asupra consumului specific se poate elimina dacă în calcule se consideră puterea calorifică inferioară a combustibilului și dacă proba de combustibil necesară stabilirii puterii calorifice a fost luată în timpul și dela locul consumației pentru cazane.

b) *Cenușa*

Procentul de cenușă conținută de combustibil are influență asupra consumului specific, deoarece o mare parte din aceasta se depune pe țevile cazanului, micșorându-le conductibilitatea calorică, sau pe canalele de fum, obstruând camera de ardere sau trecerile gazelor arse.

Acest fapt aduce o mărire a consumului specific printr'o ardere proastă și printr'o transmisie imperfectă a căldurii dela combustibil la abur.

Vom admite că, la variații mici, randamentul unui cazan este afectat de un coeficient depinzând de procentul de cenușă conținut și de cantitatea de combustibil consumată dela ultima curățire a camerei de combustiune, de forma $\frac{1}{1+k_1 G}$, în care k_1 este factorul de cenușă (depinde de procentul de cenușă al combustibilului) și G este cantitatea de combustibil consumat dela ultima curățire a cazanului.

Formula este satisfăcătoare pentru cazurile practice din exploatare.

Menționăm că pentru combustibili gazoși k_1 este practic nul.

c) *Calitatea combustibilului*

In general, instalațiile de cazane sunt proiectate pentru un anumit fel de combustibil. Dacă se utilizează un alt combustibil cu alte caracteristice (putere calorifică, granulații în cazul combustibililor solizi, etc.), randamentul cazanului se schimbă.

Vom introduce, deci, un factor de calitate a combustibilului, k_2.

Din cele de mai sus deducem că randamentul garantat al cazanului va fi afectat de un factor de combustibil k_c de forma

$$k_c = \frac{k_2}{1 + k_1 G}.$$

2. STAREA CAZANELOR

Randamentul garantat al unui cazan poate fi influențat — în afară de starea combustibililor — de starea lui fizică.

Dacă zidăria interioară refractară a camerei de foc este defectată sau subțiată din cauza arderii, pierderile de căldură prin pereți se măresc.

De asemenea, scoaterea din funcțiune a unor țevi sau a unei grupe de țevi prin « blindare » influențează randamentul.

Dacă exploatarea cazanului este făcută normal, dacă reviziile se îndeplinesc la timp conform prescripțiunilor, dacă materialele de construcții ale cazanului sunt corespunzătoare, variațiile de randament din cauza uzurii cazanului sunt neglijabile, între două revizii generale consecutive.

Vom introduce un factor de stare a cazanelor k_s care, în mod normal, are valoarea $k_s = 1$. In cazuri speciale $k_s < 1$ valori, care se vor stabili dela caz la caz, după starea uzurii cazanului respectiv.

Randamentul garantat (ρ_g) al cazanului este în funcțiune de debitul produs. Diagrama garantată este în general dată de firma constructoare. In caz contrar va trebui ridicată pentru o funcționare optimă a cazanului la diferite debite produse.

Rezultă că randamentul optim (ρ_0) al cazanelor va fi de forma:

$$\rho_0 = k_c \, k_s \, \rho_g.$$

3. STAREA TURBOGENERATOARELOR

Influența stării și condițiilor de funcționare a turbinelor asupra consumului specific trebue considerată dela caz la caz, după felul lor de funcționare.

Vom distinge:

— turbine de condensație;

— turbine cu contrapresiune;

— turbine cu prize de abur.

Dacă se mențin condițiile nominale de funcționare, consumul specific realizat al turbinelor va corespunde consumului specific garantat de fabricant, corespunzător puterii medii obținute.

Influențele exterioare asupra consumului specific vor apare numai la turbinele cu condensații (inclusiv cele cu priză de abur), la care entalpia aburului condensat depinde de vidul realizat în condensator.

Nu vom cerceta aci problema turbinelor cu priză, aceasta putând forma obiectul unui studiu special.

Prin urmare, consumul specific al unei turbine cu condensație va fi afectat de un factor k care depinde de vidul realizat.

Se știe că vidul depinde de starea condensatcarelor (eventualele depuneri de piatră) și de temperatura apei de răcire (care depinde de starea atmosferică și de anotimp).

In general, dacă se mărește vidul peste valoarea prescrisă, consumul specific nu variază simțitor, deoarece pierderile la ultima treaptă a turbinei (provenite din frecarea picăturilor de apă rezultate din condensarea prematură a aburului) compensează câștigul de cădere adiabatică r alizat.

Dacă vidul scade, inf uența devine apre iabilă, deoarece căderea adiabatică disponib.lă devine mai mică.

Influența vidului asupra consumului specific poate deveni importantă, în special la turbinele de puteri mici (la turbine până la 5000 kW o variație a vidului de 3% poate da o variație a consumului specific până la 8%).

Unele firme constructoare dau formule empirice pentru relația dintre vid și consum specific, formule care au aplicații restrânse, în anumite limite.

Printr'o cercetare minuțioasă a rapoartelor tehnice existente pentru fiecare caz în parte, putem ajunge la deducerea unei diagrame

$$k_v = f(v)$$

Pentru variații mici ale vidului, relația dintre k_v și mediu realizat poate fi de forma:

$$k_v = 1 + (v_p - v)$$

în care v_p este vidul (procentual) prescris de fabricant, iar v este vidul mediu realizat: k este un coeficient care se stabilește practic.

Formula este valabilă pentru v mai mic decât v_p.

Diagrama consumului specific reper (C_r) al turbinei în funcție de puterea debitată va fi, după cum am mai spus, chiar diagrama de garanție.

In cazul când aceasta nu există sau în cazul când starea turbinei nu mai corespunde condițiilor inițiale, va trebui să se ridice diagrama, încercând turbina la diverse valori ale puterii și menținând, în timpul probelor, presiunea și temperatura aburului, precum și vidul în condensator, constante, sau să se deducă din datele tehnice obținute pe baza rapoartelor în mod statistic.

Rezultă că formula consumului specific optim al turbinei va fi:

$$C_0 = k_v \, C_r.$$

Vom menționa aci și influența factorului de putere al alternatorului asupra consumului specific.

Factorul de putere influențează asupra randamentului alternatorului și deci, implicit, asupra consumului specific al grupului.

Practic influența lui asupra consumului specific este foarte mică și se poate neglija.

4. INFLUENȚE DIVERSE

a) Consumul specific optim al unei uzine mai este influențat de felul cum se utilizează mașinile existente, de felul cum se repartizează puterea cerută pe unitățile în funcțiune.

Probele repartiției puterii cerută pe unitățile existente este o problemă specială și ea nu a fost luată în considerare în studiul de față.

Admitem că repartiția se face planificat, ținând seama de funcționarea economică a unităților pentru diferitele valori al puterii.

b) Va trebui ținut seama și de opririle și pornirile comandate ale unităților. (Înțelegem prin pornire sau oprire comandată manevra care se face după un program cunoscut și stabilit dinainte).

Pornirile unităților aduc pierderi de căldură netransformată în energie utilizabilă, servind numai pentru aducerea lor în regim normal de funcționare. Pierderile de căldură în aceste cazuri pot fi calculate și normate. Se fac probe de pornire optimă și se măsoară cantitatea de căldură consumată.

In calculul consumului specific normă, este necesar să se țină seama și de aceste pierderi (Q_p), deoarece ele pot deveni importante.

* * *

Pe baza celor de mai sus, putem stabili formula care să ne dea consumul specific optim realizabil.

Presupunem că într'o uzină, al cărei consum specific normă vrem să-l determinăm într'o anumită perioadă de timp, se găsesc instalate M grupuri turbogeneratoare și N cazane.

Se va stabili pentru fiecare grup consumul specific reper C_r corespunzător puterii medii realizate. De asemenea, se determină k_v. Se deduce $C_0 = k_v C_r$.

Pentru fiecare cazan se determină debitul mediu produs Dm, căruia îi corespunde randamentul ρ_g. Se stabilește factorul de stare k_s și factorul de combustibil k_c. Se determină $\rho_0 = k_c k_s \rho_g$.

Grupurile turbogeneratoare vor avea nevoie de o cantitate optimă de căldură în abur:

$$\sum_1^M C_0 W.$$

Pentru realizarea acesteia, în focarele cazanelor va trebui desvoltată o căldură:

$$\frac{\sum_1^M C_0 W}{\rho_c \rho_r}, \text{ în care:}$$

$$\rho_c = \frac{\sum_1^N \rho_0 A}{\sum_1^N}, \quad \rho_r = \text{randamentul transportului de abur dela cazane la grupuri.}$$

ρ_0 se determină cum am văzut mai sus.

A este cantitatea de abur produsă de fiecare cazan (corespunzătoare cantității de căldură produsă).

Observăm aci că se admite o aproximație asupra valorii ρ_c, care în determinarea consumului specific ar fi trebuit să corespundă debitului de abur raportat la necesitățile optime ale grupurilor turbogeneratoare și nu debitului mediu efectiv (cum s'a luat în calcul).

Pentru calculul practic se admite că se poate neglija eroarea, deoarece cele două debite medii sunt foarte apropiate (relativ).

Deci, formula consumului specific optim al uzinei va avea forma:

$$C_0 = \frac{\frac{\sum_1^M C_0 W}{\rho_c \rho_r} + \Sigma Q_p}{\sum_1^M W}.$$

Consumul specific normă va trebui să fie mai ridicat decât consumul specific optim, din cauză că acesta se va atinge cu greutate, mersul în condițiuni optime cerând un aparataj complet, precum și o atenție desăvârșită și intervenții prompte din partea personalului de exploatare.

Deci:

$$C_n = k_i C_0 \quad (k_i > 1).$$

Determinarea factorului k_i se va face ținându-se seama de posibilitatea ca personalul să urmărească exploatarea optimă a unităților.

O uzină bine utilată cu aparataj de măsură va avea un k_i foarte aproape de 1, spre deosebire de o uzină la care aparatajul lipsește și la care personalul de exploatare este silit, așa dar, să urmărească exploatarea cu mijloace proprii (vedere, auz), unde factorul k_i va fi mult mai ridicat.

Aplicarea formulei consumului specific stabilit mai sus se poate face la uzinele ce au grupuri cu turbine cu condensație.

In cazul turbinelor cu contrapresiune formula se aplică, dacă se mențin în funcționare datele tehnice nominale. In acest caz factorul de vid (k_v) se va transforma în factor de contrapresiune.

Am arătat mai sus că acest studiu nu cuprinde și uzinele care au turbine cu priză de abur.

CONCLUZII

Problema stabilirii unei norme de producție în sectorul energiei electrice are un aspect special din cauza specificului produsului.

In uzinele termoelectrice cu abur se poate stabili o normă de lucru specific.

Deoarece datele necesare formulei de calcul nu sunt constante, ci depind de puterile medii realizate ale unităților, precum și de condiții exterioare (starea atmosferei, etc.) stabilirea consumului specific normă nu se poate face decât după perioada de timp pentru care se hotărește.

Formula stabilită nu are caracter riguros, valoarea ei fiind prin excelență practică și dând rezultate complet satisfăcătoare în exploatare.

Pentru stabilirea ei se vor întâmpina greutăți în special în uzinele la care aparatajul de măsură este redus sau lipsește.

In uzinele bine utilate din punct de vedere al aparatajului de măsură, în care toate măsurătorile se pot face cu precizie mare, stabilirea normei de consum specific devine o problemă ușurată.

Практическое определение нормы удельного расхода на центральных термоэлектрических паровых станциях

РЕЗЮМЕ

Исследовав в критическом духе все элементы, оказывающие влияние на удельный расход центральных термоэлектрических паровых станций, устанавливается формула, п зволяющая определить простым способом этот расход.

Несмотря на то, что эта формула не может быть принята за абсолютно точную, она все-таки может дать быстрые и удовлетворительные результаты.

Détermination pratique de la consommation spécifique dans les centrales thérmo-électriques à vapeur

RÉSUMÉ

Une analyse critique de tous les éléments qui contribuent à la détermination de la consommation spécifique dans les centrales thérmo-électriques à vapeur mène à une formule simple pour établir cette consommation.

Quoiqu'elle ne peut être considerée comme formule rigoureusement exacte, on peut quand-même obtenir des résultats rapides et satisfaisants.

ANALIZA STATISTICĂ A DEFECTELOR ECHIPAMENTULUI ELECTRIC IN CUPRINSUL UNUI SISTEM ENERGETIC

de Ing. G. B. IAKUȘA

621.311.22.004.64 (083.4)

Considerațiile și cifrele date pentru un sistem energetic din U.R.S.S. sunt interesante și pentru noi, în special pentru a trasa direcția în care trebue urmărită și interpretată evidența acestor defecte.

Defectele și celelalte cauze care duc la întreruperi de funcționare se înregistrează în mod curent după instrucțiunea corespunzătoare difuzată de « Gosenergoizdat » în 1944 (« Instrucții pentru urmărirea, analiza, clarificarea și evidența defectelor și întreruperilor în întreprinderile Comisariatului uzinelor electrice »). Este însă interesant de a adânci această chestiune și de a încerca o scurtă vedere de ansamblu asupra totalității acestor defecte, chiar dacă nu sunt înregistrate în modul prescris.

Sistemul energetic, pentru care se face această încercare, cuprinde patru centrale termo-electrice (cu cazane alimentate prin praf de cărbune) și rețele de conexiune și distribuție de 220, 110 și 35 kV; nu cuprinde nici rețele de cabluri, nici conducte calorice.

Tabela 1 dă o vedere statistică generală asupra numărului total de defecte și de întreruperi în alimentare, atât în centrale cât și în linii și substații (totul în procente):

TABELA 1

Instalația	1947		1948	
	Număr de defecte	Intreruperi în aliment.	Număr de defecte	Intreruperi în aliment.
Uzine electrice	47	65	26	11
Substații	28	22	57	61
Linii de transport . . .	25	13	17	28

Cifrele acestei statistici arată că, odată cu măsurile pentru asigurarea unui regim cât mai lipsit de întreruperi în centrale, trebue acordată o atenție specială îmbunătățirii acestor condițiuni în rețele și în special în substații — unde defectele sunt mai numeroase decât în uzine și care provoacă cele mai frecvente întreruperi în alimentare.

Repartiția acestor defecte și întreruperi, după cauzele de care au fost provocate, este arătată de cifrele din tabela 2.

TABELA 2

Cauza defectului	% din numărul total de defecte	% din n-rul total de întreruperi provocate de defecte
Defecte de echipament	79	86
Devierile regimului normal de exploatare	11	11
Din vina personalului	3	1
Funcționarea defectă a protecției prin relee	10	3

După cum rezultă din aceste cifre, 79% din defecte, ducând la 86% din întreruperi, sunt datorite defectelor de echipament; asupra măsurilor respective se va concentra deci — ca și până acum — toată atenția. Jumătate din aceste defecte de echipament au fost determinate de lipsuri în izolația aparatajului; o repartiție mai exactă a defectelor la mașinile electrice arată următoarele cifre:

	Numărul de defecte anuale în 1947 și 1948 raportate la 100 de mașini	% din totalul defectelor la aceste mașuri
Infășurările din stator	13	48
» » rotor	1	4
Excitația excitatricei	13	48
Defecte în total	27	100

Toate defectele din compensatoare sincrone — considerate în cifrele de mai sus — au fost determinate de străpungeri în bobinele de stator; din acestea 60% au fost cauzate de o izolație necorespunzătoare, chiar din momentul instalării, iar 40% de suduri defectuoase la bobinaje.

In cazul motoarelor de înaltă tensiune, din cadrul serviciilor auxiliare, analiza defectelor duce la urtoarele cifre:

Bobine de stator	9,7%
Rotor	1,6%
Paliere	4 %
Numărul total anual de defecte la 100 unităţi	15,3%

Motoarele morilor şi ventilatoarelor participă în cea mai mare măsură la aceste cifre, având în vedere regimul lor de exploatare, cu porniri frecvente şi în condiţii grele de temperatură ridicată.

In această privinţă sunt, de asemenea, expuse motoarele pompelor care lucrează în locuri umede.

Tensiunea nominală a motoarelor influenţează în modul următor numărul defectelor:

TABELA 3

Tensiunea nominală kV	Defecte în stator	Defecte în rotor	Defecte în palier	Numărul anual total de defecte pe 100 de unităţi
6,3	4,9	1,4	5	11,3
5,25	11,1	2,8	—	13,9
3,15	11,3	4	3,8	19,1

Cercetarea cauzelor acestor defecte arată că majoritatea lor (60%) este determinată de temperaturi ridicate şi de o insuficientă răcire cu aer proaspăt, ducând la străpungeri de izolaţie; 17% din defecte pot fi atribuite pornirilor frecvente şi grele la morile de cărbune (în special la cele echipate cu motoare de 3 kV în scurtcircuit); în 13% din cazuri intervine umezirea înfăşurărilor, în special la motoarele de pompă; 10% au cauze de ordin mecanic (defecte de centrare la reparaţii, etc.). In ceea ce priveşte defectele la paliere în majoritatea cazurilor, ele sunt provocate de o ungere necorespunzătoare şi de defecte de centrare.

In cazul întreruptoarelor de uleiu repartiţia defectelor, după elementele care se produc şi după tensiunile de exploatare, duce la următoarele cifre:

TABELA 4

Tensiunea nominală kV	Izolaţia de trecere	Izolaţia în interior	Sisteme de contacte	Defecte totale la 100 unităţi (pe an)
110	1,4	—	—	1,4
35	0,9	0,2	0,2	1,3
6—3	0,2	—	0,1	0,3
Procent de defecte raportat la unităţile de toate tensiunile	0,4	0,05	0,1	0,55

Aceste cifre arată izolatoarele de trecere — umplute cu masa izolantă — cu punctele cele mai slabe, unde calitatea necorespunzătoare a masei, pătrunderea umezelii prin locuri neetanşe şi îmbătrânirea izolaţiei au provocat majoritatea defectelor. Aci, în primul rând, vor trebui luate măsuri pentru înlocuirea masei izolante şi pentru respectarea unor condiţiuni cât mai prielnice la umplerea ei.

Tabela 5 indică repartiţia defectelor ultimilor doi ani la transformatoare de putere:

TABELA 5

Tensiunea primară kV	Înfăşurări	Comutator de prize	Legăturile dela înfăşurări la izolatori de trecere	Numărul anual total de defecte pe 100 de unităţi
100—220	—	—	—	—
35	1,5	1	0,5	3
6—3	—	—	—	—
Procent general de defecte raportat unităţilor de toate tensiunile	1,2	0,8	0,4	2,4

In această categorie, majoritatea cazurilor provin dela transformatoare de 5600 kVA, 35/6—3 kV, instalate după războiu în substaţii coborîtoare, unde au fost provocate de solicitări dinamice la scurtcircuite în reţeaua de 6—3 kV. Un număr însemnat de defecte a fost provocat de asemenea de slăbirea arcurilor de contact în comutatoarele

TABELA 6

Tipul şi tensiunea liniei	Defecte anuale în 100 km de linii					
	In conductoare	Firul de pământ	Suporţi	Izolaţia liniei	Reperi de lanţuri	Număr total de defecte
220 kV cu suporţi metalici	—	—	—	—	—	—
110 kV » » »	0,25	—	—	0,5	—	0,75
35 kV » » »	—	—	—	—	—	—
35 kV cu suporţi metalici şi de lemn	0,5	—	—	0,75	—	1,25
110 kV cu suporţi de lemn	0,3	0,3	0,4	0,2	0,2	1,4
35 kV » » » »	0,4	0,1	0,4	0,3	0,1	1,3
Număr total de defecte pe 100 km de linii	0,345	0,162	0,324	0,300	0,12	1,25
In %	28	13	26	24	9	100

de priză, ducând prin contactări insuficiente la arderea conductelor de legătură.

Un singur caz de defecte în înfășurări a fost cauzat de influențe atmosferice.

Cercetarea defectelor în domeniul liniilor de transport duce la rezultatele tabelei 6.

Dintre defectele în conductoare, majoritatea provin din executarea necorespunzătoare a înnădirilor, respectiv de un control insuficient al acestor locuri.

Defectele în suporți — provenite numai dela cei de lemn — sunt provocate, în 40% din cazuri, de efecte de furtună în linii de 110 kV și în 60% din cazuri din aprinderi prin curenți de fugă.

In ceea ce privește cota de defecte provenită din funcționarea nesatisfăcătoare a protecției prin relee (tabela 2), este de remarcat că, dintr'un număr anual de 6000 acționări de relee, 99,4% au fost executate în mod corect. Majoritatea insuficiențelor în acest domeniu revine protecției de generatoare, transformatoare și linii de 110/35 kV.

Repartiția arată următoarele aspecte:

a) greșeli în scheme de legătură . . .	26%
b) defecte în relee	25%
c) defecte la declanșatoare și în circuite secundare	26%
d) reglaje necorespunzătoare	16%
e) trepidarea releelor	5%
f) defecte datorite acumulatoarelor . .	2%
Total . . .	100%

După cum se vede, aproape 50% din defecte (cele dela punctele *a*, *d*, *e*) sunt datorite vinii personalului; automatizările trebue deci urmărite cu deosebită atenție.

Cifrele din tabela 7 arată perfecția atinsă în acest domeniu, unde 76% din totalul operațiilor au fost îndeplinite în mod corect.

TABELA 7

Categoria automatizării	Număr total de operații	Operații corect efectuate	In %
Reclanșare automată pe linii de 35 și 110 kV	34	24	70,6
Racordarea automată a rezervelor pentru serviciile auxiliare . .	7	7	100
Racordarea automată a rezervelor în rețele de 110 kV și 35 Vk .	6	5	83,5
Total . . .	47	36	76

In 1948 aceste automatizări au reușit să prevîntâmpine 36 de defecte, rezultat deosebit de valoros.

Datorită releelor automate pentru reglajul de sarcină și tensiune, sistemul a putut lucra în condiții deosebit de stabile, înregistrând îmbunătățiri considerabile față de situația anterioară acestor automatizări.

După *Elektriceskie Stanții*, No. 1/1950

Статистический анализ недостатков электрического оборудования энергосистемы

РЕЗЮМЕ

Статистические данные, касающиеся категории и количества дефектов обнаруженных в энергосистеме, на основании которых можно вывести заключения о необходимых мероприятиях для их учета.

Содержит, также, общие указания, касающиеся проверки проведения мероприятий по устранению дефектов.

L'analyse statistique des imperfections de l'équipement électrique dans un système énergétique

RÉSUMÉ

On présente des données statistiques concernant le nombre et la catégorie des imperfections dans un grand système énergétique, afin de tirer des conclusions sur les mésures à prendre.

De l'exposé, il en résulte, de même, les possibilités de poursuivre l'application des nouvelles directives pour améliorer les imperfections constatées.

INFLUENȚA DEFECTELOR FILAMENTULUI ȘI SPIRALELOR DE WOLFRAM ASUPRA DURATEI LĂMPILOR CU INCANDESCENȚĂ

de Ing. ALEX. ROTH

621.326.3/.4.004.64

Durata efectivă de funcționare a unei lămpi electrice cu incandescență este limitată de întreruperea filamentului într'un punct oarecare al spiralei. Cauza este evaporarea filamentului, iar durata este determinată de vitesa de evaporare (făcând abstracție de defecte de sticlă, etc.).

Dacă filamentul incandescent ar avea o construcție și caracteristice absolut uniforme pe toată lungimea sa, suprafața incandescentă s'ar micșora în cursul funcționării lămpii proporțional cu raza filamentului. La tensiune constantă, energia absorbită variind proporțional cu secțiunea, scăderea uniformă a razei filamentului implică scăderea temperaturii și a vitesei de evaporare în tot timpul vieții lămpii. De aici rezultă că un filament perfect uniform pe toată lungimea sa ar trebui să funcționeze până foarte aproape de completa sa evaporare, bineînțeles cu o eficacitate luminoasă din ce în ce mai scăzută.

Practica arată că cele mai perfecte lămpi cu incandescență se ard după o evaporare de numai câteva procente din greutatea filamentului lor.

Explicația nu poate fi alta decât că evaporarea nu se petrece uniform de-a-lungul filamentului, ci e mult mai rapidă în anumite puncte. In punctele, unde filamentul e mai subțire, vitesa de evaporare e mai mare, din cauza temperaturii mai ridicate provocată de mărirea densității de curent. Arderea filamentului este, deci, o urmare a neegalității, respectiv neomogeneității, iar momentul arderii este determinat de cel mai pronunțat defect de pe filament.

Scăderea razei filamentului prin evaporare se poate exprima:

$$2 \cdot \pi \cdot r \cdot dr = 2 \cdot \pi \cdot r \frac{V}{g} dt, \qquad (1)$$

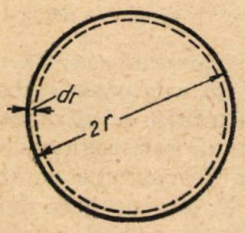


Fig. 1.

în care:

r = raza filamentului,

V = vitesa de evaporare (g/cm² sec),

t = timpul,

g = greutatea specifică.

Din relația ce exprimă bilanțul energetic:

$$W = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot \eta \cdot l, \qquad (2)$$

în care:

W = energia consumată,

l = lungimea filamentului,

η = energia cedată de filament pe unitatea de suprafață, (W/cm²)

și relația

$$R = \rho \frac{l}{\pi r^2},$$

rezultă:

$$r^3 = \frac{I^2 \rho}{2\pi^2 \eta}, \qquad (3)$$

în care:

I = intensitatea curentului (constant de-a-lungul filamentului),

ρ = rezistența specifică.

Folosind relațiile

$$\rho = k \cdot T^{1,2},$$

$$\eta = k' \cdot T^5, \qquad T = \text{temp. abs.}$$

rezultă

$$\eta = c \cdot \rho^b, \qquad b = 4{,}16$$

(valabil pentru vacuum), iar relația (3) devine:

$$\rho = \left(\frac{I^2}{2\pi^2 c}\right)^{1/b-1} r^{3/1-b} = K^{1/b-1} r^{3/1-b} \qquad (4)$$

Vitesa de evaporare variază cu temperatura:

$$V = \left(\frac{M}{2\pi R}\right)^{\frac{1}{2}} \frac{p}{T^{1/2}}, \qquad (5)$$

în care:

M = greutatea moleculară a filamentului,

R = constanta gazelor,

iar

$$p = a \cdot T^{\alpha}; \quad \alpha = 4_1 \qquad (6)$$

p = presiunea de vapori a cărei variație cu temperatura se poate aproxima la relația (6).

Folosind relațiile (4), (5), (6) se obține:

$$V = C \cdot r^{\frac{3(\alpha-0,5)}{1,2(1-b)}} \qquad (7)$$

în care

$$C = \left(\frac{M}{2\pi R}\right)^{1/2} a \left(\frac{I^2}{2 \cdot \pi^2 c}\right)^{\frac{\alpha - 0{,}5}{1{,}2\,(b-1)}}$$

Inlocuind valoarea (7) în (1) se obține:

$$r^{\frac{3\,(\alpha-0{,}5)}{1{,}2\,(b-1)}} \cdot dr = \frac{C}{g} dt \qquad (8)$$

și integrând în intervalul

$$r_i \text{ la } r_f$$

$$t = \int dt = \frac{g}{Cn} (r_i^n - r_f^n) \qquad (9)$$

unde

$$n = \frac{3\,(\alpha - 0{,}5) + 1{,}2\,(b-1)}{1{,}2\,(b-1)} = 1{,}33.$$

Considerând două porțiuni ale unui filament: 1 porțiune normală, 2 porțiune cu strangulare și notând:

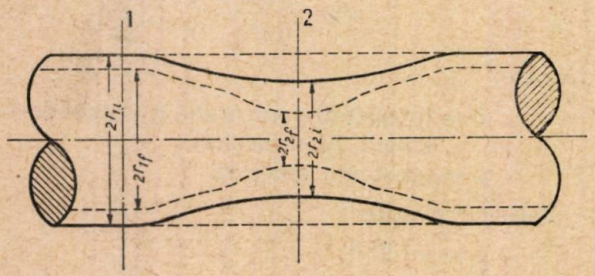


Fig. 2.

r_{1i} = raza inițială a filamentului în porțiunea normală,
r_{2i} = raza inițială a filamentului în porțiunea strangulată,
r_{1f} = raza finală a filamentului în porțiunea normală atunci când raza în porțiunea cu strangulare a ajuns dela r_{2i} la r_{2f}.

Pe baza relației (9) se poate scrie:

$$t_1 = \frac{g}{C \cdot n} (r_{1i}^n - r_{1f}^n) = \frac{g}{C \cdot n} (r_{2i}^n - r_{2f}^n) = t_2 \qquad (10)$$

deci

$$r_{1i}^n - r_{1f}^n = r_{2i}^n - r_{2f}^n. \qquad (10\,a)$$

Notând: scăderea razei filamentului în porțiunea normală

$$r_{1f} / r_{1i} = m,$$

scăderea razei filamentului în porțiunea cu strangulare

$$r_{2f} / r_{2i} = l$$

și raportul între raza la strangulare și raza normală

$$r_{2i} / r_{1i} = d,$$

Relația care exprimă legătura între aceste elemente este:

$$\frac{1 - m^n}{1 - l^{-n}} = d^n. \qquad (11)$$

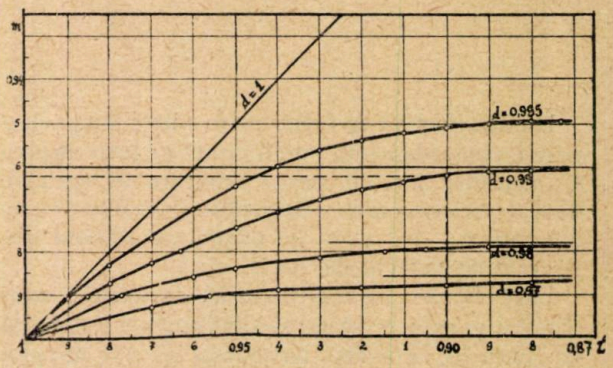


Diagrama 1

Diagrama 1 reprezintă relația (11). Din această diagramă rezultă că în cazul unei strangulări inițiale de 1% ($d = 0{,}99$) locul cu defect ajunge la o scădere de rază de 10% ($l = 0{,}90$), atunci când într'un loc normal scăderea razei ajunge numai la 3,8% ($m = 0{,}962$). Din aceeași diagramă se poate conclude că defectul inițial de 1% ($d = 0{,}99$) nu permite o scădere a razei în locurile normale mai mare ca 4% ($m = 0{,}96$), deci o scădere de greutate de cca 8%.

După experiențele făcute în fabrică, scăderea de gerutate a spiralelor lămpilor de vacuum normale este de 6—8% după o ardere de 1000 ore la tensiunea nominală. Aceasta înseamnă că dintr'un filament cu variație de rază (d) mai mare ca 1% nu este posibil să se realizeze o spirală care să îndeplinească toate condițiunile normale ale unei astfel de lămpi. Diametrul filamentului întrebuințat pentru lămpile de vacuum fiind de ordinul 0,015...0,040 mm, un defect de 1% înseamnă 0,15...0,40 μ exactitate realizabilă tehnic numai cu o fabricație extrem de îngrijită.

Relația (11) devine pentru momentul arderii filamentului, adică atunci când poate fi socotit $l = 0$

$$1 - m^n = d^n. \qquad (12)$$

Diagrama 2 reprezintă această relație și arată scăderea razei normale până în momentul arderii filamentului în funcție de mărimea defectului (d). Astfel se vede că un defect inițial de 1% ($d = 0{,}99$) face ca durata filamentului să echivaleze cu o pierdere de 4% din grosimea lui, pe când un defect de 0,5% ($d = 0{,}995$) permite o evaporare normală a filamentului până la o scădere de 5,5% ($m = 0{,}945$), ceea ce înseamnă în pierdere de greutate (curba g) 10% ($g = 0{,}90$), față de 7% ($g = 0{,}93$).

Având în vedere relațiile (3) și (11) ceea ce numim variație a razei (defect de rază) este o mărire echivalentă, căci defectele ce ar proveni prin neegalitatea rezistivității ρ sau a radiației η

în lungul filamentului, se pot exprima prin variația echivalentă a razei (rel. 3).

Astfel o variație a radiației η cu o câtime $X = \eta'/\eta$ (menținând r constant) are în relația (3) aceeași influență asupra rezistivității (a cărei variație exprimă și variație de temperatură) ca și o variație a razei cu $X^{1/3}$ (la η constant).

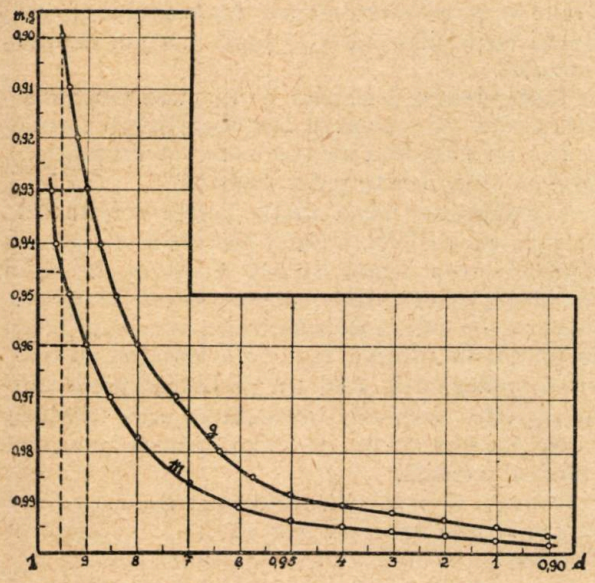


Diagrama 2

Variația radiației se întâmplă practic în cazul defectelor de spirală, căci înafară de neregularitățile și neomogeneitățile filamentului ca atare și spirala poate prezenta defecte. E vorba de locuri ale spiralei în care spirele sunt mai apropiate. Astfel de locuri pot proveni fie din defecte de spiralizare, fie din modificarea spiralei — formare de săgeată — în timpul funcționării. Locurile cu astfel de defecte se pot vedea și cu ochiul liber, în cazul încărcării spiralei cu o tensiune redusă. Se poate constata cu această ocazie că aceste locuri, prezintă o supraîncălzire față de restul spiralei. Cauza supraîncălzirii este micșorarea posibilității de radiație prin apropierea spirelor.

Energia radiată ce părăsește o spirală incandescentă — ținând cont și de absorpția unei părți din radiație prin reflecția pe spire — este:

$$E_n = \frac{p_i}{2} \cdot \frac{1}{A + R\,p_i} + \frac{p_e}{2} \cdot \frac{1}{A + R\,p_e}, \qquad (13)$$

în care:

p_i = radiația primară în interiorul spiralei,

p_e = radiația în exteriorul spiralei,

A = coeficientul de absorpție ($A = 0{,}3$),

$R = 1 - A$.

p_i și p_a se pot exprima:

$$p_a = \left[\frac{4}{\pi f^2}\sqrt{f^2-1} + \frac{4}{\pi}\arcsin\frac{1}{f} + \right.$$

$$\left. + \frac{1}{\pi f^2}\sqrt{f^2-1}\,\frac{1}{(K+2)^2}\right] \frac{K+2}{\sqrt{\frac{\pi^2(K+1)^2}{f^2}+1}} \qquad (14)$$

$$p_i = \left[\frac{8}{\pi f^2}\sqrt{f^2-1} + \frac{8}{\pi f^2}\arcsin\frac{1}{f} - \frac{4}{f^2} + \right.$$

$$+ \frac{4}{3\pi}\left(1 - \frac{1}{f^2}\right)\frac{\sqrt{f^2-1}}{(K+2)^2} + \frac{\arcsin\frac{1}{f}}{\pi\,(K+2)^2} -$$

$$\left. - \frac{1}{2\,(K+2)^2}\right] \frac{K+2}{\sqrt{\frac{\pi^2\,(K+1)^2}{f^2}+1}} \qquad (15)$$

în care:

$$f = \frac{S}{2r}$$

$$K = \frac{i}{2r}$$

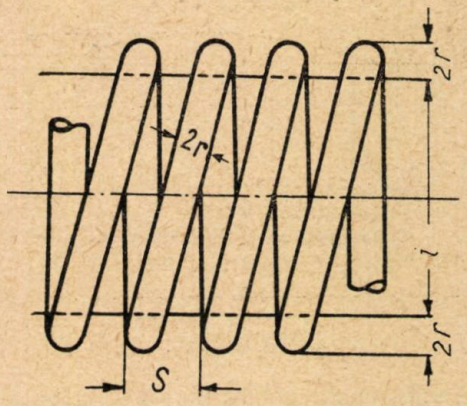


Fig. 3.

Din relațiile (13), (14), (15) rezultă pentru $K = 3$ și $K = 4$ (rapoarte de spiralizare mai curente în practică) valorile numerice pe baza cărora este alcătuită diagrama 3. Valorile limită ale raportului f fiind în practică $f = 1$ și $f = 2$, diagrama este reprezentată numai pentru acest interval. Valoarea $f = 1$ reprezintă limita la care spirala devine un cilindru, iar valoarea $f = 2$ este limita inferioară la care două spirale încep să aibă posibilitatea de a se întrepătrunde.

Dacă într'un loc al spiralei, spirele sunt mai apropiate, deci în acest loc f devine $f' < f$ radiația variază față de restul normal al spiralei cu

$$X = \eta'/\eta = E'_n / E_n$$

Valorile numerice ale variației X pentru scăderea factorului (de pas) dela diferite valori f la

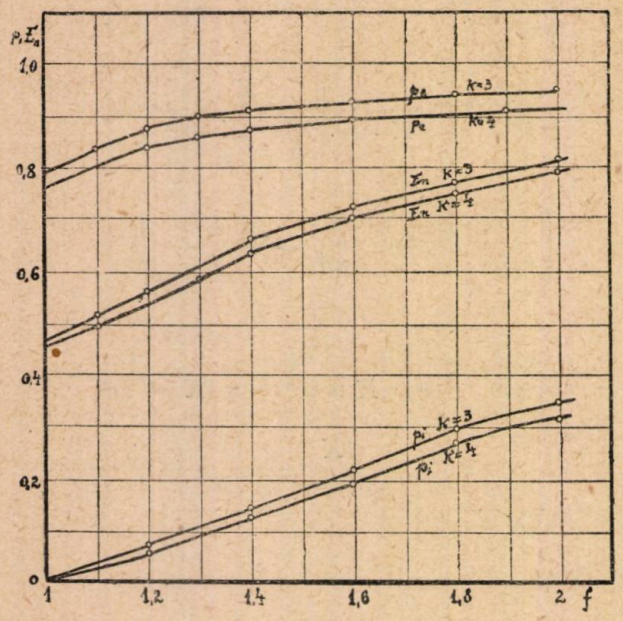


Diagrama 3

valori f' sunt redate în tabela 1. (Valorile sunt calculate pentru $K = 4$ diferă însă neglijabil față de valorile ce se obțin pentru $K = 3$).

TABELA Nr. 1

f' \ f	X					
	2	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0
2	1	—	—	—	—	—
1,8	0,950	1	—	—	—	—
1,6	0,880	0,925	1	—	—	—
1,4	0,804	0,891	0,912	1	—	—
1,2	0,692	0,724	0,781	0,858	1	—
1,0 *)	0,575	0,602	0,653	0,718	0,885	1

CONCLUZII:

Arderea filamentului lămpilor electrice cu incandescență se produce într'un punct de pe filament. Evaporarea wolframului, mai pronunțată în acest punct decât în restul spiralei, determină într'un moment dat întreruperea circuitului electric; zicem că « lampa s'a ars ».

Durata de ardere a lămpii este deci determinată de evaporarea wolframului în acest punct și nu de evaporarea pe tot lungul spiralei. Evaporarea se produce mai repede în unele puncte ale spiralei, fiindcă aici intervine (în majoritatea cazurilor) unul din defectele:

Defecte ale filamentului: *a)* variația razei (strangulări); *b)* variația rezistenței electrice specifice; *c)* variația radiației.

Defecte ale spiralei: variații de pas (spire mai apropiate în unele locuri ale spiralei).

*) 1,0 reprezintă spire la limită de scurtcircuitare.

Toate aceste defecte se pot exprima sub forma defectului echivalent de strangulare al filamentului, deci studiul influenței lor asupra duratei lămpii se reduce la stabilirea relației dintre durata lămpii și defectul de strangulare.

Din studiul făcut rezultă că scăderea procentuală a duratei este în funcție de puterea a 33-a a strangulării procentuale, ceea ce înseamnă că defectele și neomogeneitățile filamentului și spiralelor au o influență covârșitoare asupra duratei lămpilor.

Suprapunerea defectelor de filament peste cele ale spiralei micșorează și mai mult durata; acest caz nu prezintă însă un prea mare interes practic, fiind statistic foarte puțin probabil.

Suprapunerea unuia dintre aceste defecte cât de mici cu scăderea duratei provocate de supratensiuni — caz foarte curent în practică — are o influență hotărîtoare asupra duratei lămpilor. Scăderea de durată cauzată de supratensiuni fiind în funcție de puterea 13...14 a variației de tensiune, adăugată la scăderea de durată provocată de defecte mici ale filamentului sau spiralei, poate micșora durata la numai câteva procente din cea normală.

Defectul de rază echivalent unei variații de radiație X este conform relației (3) și a celor de mai sus:

$$\frac{r'}{r} = d_e = X^{1/3} \qquad (16)$$

ale cărui valori corespunzătoare Tabelului 1 sunt redate în Tabela 2.

TABELA Nr. 2

f' \ f	d_e					
	2	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0
2	1	—	—	—	—	—
1,8	0,983	1	—	—	—	—
1,6	0,958	0,974	1	—	—	—
1,4	0,930	0,962	0,970	1	—	—
1,2	0,884	0,898	0,920	0,950	1	—
1,0	0,831	0,844	0,867	0,895	0,960	1

Din această tabelă se vede, de exemplu, că o scădere a pasului cu cca 10% (dela $f = 1{,}6$ la $f' = 1{,}4$) echivalează cu un defect al razei de cca 3% ($d_e = 0{,}970$).

Din relațiile (9) și (12) rezultă că relația dintre variația duratei și variația defectului de rază este (pentru același r inițial normal):

$$\frac{t'}{t} = \frac{1 - m'^n}{1 - m^n} = \left(\frac{d'}{d}\right)^n \qquad (17)$$

Această relație este reprezentată în diagrama 4. *Diagrama 4* este valabilă atât pentru variații ale valorii d provenite din defecte de rază, cât și pentru cele ale valorii d_e provenite din defecte de spirală.

Astfel se vede că mărirea defectului dat ca exemplu în diagrama 2 dela 0,5 % la 1 % (d'/d = 0,995) scade durata la 84 % din durata filamentului cu defect de 0,5 %.

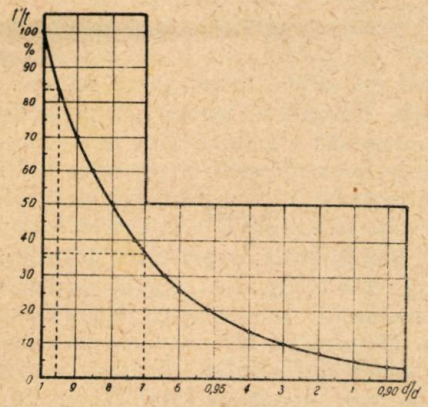


Diagrama 4

Exemplul dat din tabelul 2 de scădere a pasului cu 10 % (d_e = 0,970) față de o spirală fără defect de pas, reprezintă o scădere a duratei la 36 %, iar o apropiere a spiralelor aceleiași spirale la limita de scurtcircuitare (fără însă să fie scurtcircuitate) echivalează cu o scădere a duratei la cca 1 %)(10 ore de ardere în loc de 1000).

Влияние дефектов нити накала и вольфрамовых спиралей на долговечность лампочек накаливания

РЕЗЮМЕ

Долговечность электрических лампочек зависит в весьма значительной степени от дефектов нити накала, локализованных в определенных изолированных пунктах, как например при защемлении, вариации электрического сопротивления, вариации шага спирали. Выводятся формулы с целью указания этих дефектов в их целом, предоставляя таким образом возможность определения долговечности лампочек

Influence des défauts des filaments et de spirales de Wolfram sur la durée des becs à incandescence

RÉSUMÉ

La durée des becs électriques dépend dans une grande mesure des défauts de filament, localisés en des points isolés, comme : strictions, variations de la résistance électrique, variations du pas de la spirale. On déduit des formules pour exprimer la totalité de ces défauts et en déduire la durée de vie des lampes.

TRECEREA DELA 42 LA 50 DE PERIOADE PE SECUNDĂ IN CENTRALELE NOASTRE ELECTRICE

de Ing. FÜSTÖS COLOMAN

621.311.12

O problemă dintre cele mai frecvente, care se ivește cu ocazia interconectării centralelor electrice dintr'o regiune, este aceea a trecerii dela 42 la 50 perioade. Primele centrale electrice de curent alternativ au fost construite cu alternatoare de 42 de perioade, iar cele mai recente cu alternatoare de 50 de perioade. La interconectarea centralelor se adoptă perioada de 50 — ea fiind normalizată — urmând a se executa lucrările necesare trecerii dela 42 la 50 de perioade.

1. Alternatoarele din centrale alimentează — prin intermediul transformatoarelor — motoarele și becurile de iluminat. La consumatorii industriali și de iluminat găsim montate contoare pentru măsurarea energiei consumate.

Vom lua pe rând aceste elemente, presupunând mai întâi că nu se modifică tensiunea cu ocazia schimbării perioadei, iar apoi vom trata cazul când tensiunea crește proporțional cu schimbarea perioadei.

I. TENSIUNEA NU SE MODIFICĂ

1. *Alternatoarele*

In primul rând se va studia dacă se poate majora turația mașinii motor, independent de faptul că tensiunea se modifică ori nu. Dacă nu se poate majora — de exemplu, la mașinile cu abur cu piston — atunci rotorul alternatorului trebue transformat, prevăzându-se cu numărul de poli corespunzători la 50 de perioade, între limitele permise de excitatrice.

Puterea la 50 perioade depinde de posibilitatea transformării.

Când majorarea turației este posibilă în raportul de 50/42, atunci trebue examinat dacă toate accesoriile rotorului — polii, bulcanele de fixare periile, etc. — vor suporta solicitările forței centrifuge majorate cu cca 44 %. In cazul turbogeneratoarelor e neapărat necesară executarea probei de

supravisetă. Spre exemplu, generatoarele pentru turbine cu apă se încearcă, conform prescripţiilor, la 80% peste vitesa de regim.

In cazul că tensiunea se menţine nemodificată, curba în gol are rol hotărîtor. Inaintea desvoltării regulatoarelor rapide au fost construite generatoare cu caracteristice în gol joase — cu saturaţie rapidă; supraridicarea tensiunii în gol a alternatoarelor era de 10—15% din tensiunea de serviciu.

La aceste alternatoare, cu ocazia trecerii la 50 perioade, nu e necesară rebobinarea. Caracteristica în sarcină a alternatoarelor la turaţia corespunzătoare la 50 perioade va fi mai înaltă în proporţie cu 50/40. Tensiunea de serviciu va fi mai mare şi se va apropia astfel de condiţiile de funcţionare ale alternatoarelor moderne.

Dacă alternatorul are caracteristice corespunzătoare practicii moderne — supraridicarea tensiunii în gol la excitaţia maximă 40...50% din tensiunea de serviciu — atunci sunt necesare lucrări speciale, fie schimbarea conexiunii bobinajului statorului, omiterea de nuturi, rebobinarea completă, eventual utilizarea unui transformator auxiliar.

Soluţia adoptabilă depinde de împrejurările locale.

Labilitatea care se poate ivi la excitatrice, din cauza turaţiei majorate, va putea pretinde adaptarea inelelor de compensaţie în polii principali sau, eventual, montarea de rezistenţe în circuitul principal.

Puterea, după transformare, depinde pe de o parte de măsura în care a fost supradimensionat alternatorul, iar pe de altă parte de calitatea transformării.

In cazul că prin trecerea la 50 perioade, se măreşte şi puterea alternatorului, atunci trebue să verificăm dacă întrerupătoarele, conductoarele, etc. corespund curentului majorat. Trebue eventual rebobinate reductoarele de curent şi schimbate scările ampermetrelor legate de acestea.

In cazul puterii invariabile toate aceste instalaţii corespund, dar se recomandă a fi reetalonate contoarele consumatoarelor mai importante.

2. *Transformatoarele*

Transformatoarele construite pentru 42 perioade corespund şi la 50 perioade. Puterea lor nu se măreşte, căci — cu toate că pierderile în fier se micşorează — pierderile totale se măresc. Curentul în gol, precum şi extra-curentul de închidere se vor micşora faţă de 42 perioade. Tensiunea de scurtcircuit scade în proporţie de 42/50. Prin rebobinare, sau eventual prin schimbarea legăturilor la bobine, transformatorul se poate transforma pe lângă saturaţie constantă la o putere cu cca 20% mai mare, în care caz trebue să contăm cu pierderi în fier majorate.

3. *Motoarele cu inducţie*

Dacă nu modificăm bobinajul statorului, atunci practic puterea motorului nu se măreşte. Cuplul de demaraj, de serviciu şi de răsturnare scade în proporţia 42/50. Tot în această proporţie scade curentul de scurtcircuit. Din cauza saturaţiei micşorate, curentul de excitaţie scade şi mai pronunţat decât curentul de scurtcircuit.

Factorul de putere cos φ se îmbunătăţeşte. Alunecarea, pierderile mecanice se măresc.

Motoarele comandate pentru 42 perioade firmelor care prevăd eventualitatea unei schimbări ulterioare de frecvenţă sunt furnisate cu bobinajul statorului legat în Δ (triunghiu), aşa că la trecerea la 50 perioade este posibilă schimbarea legăturilor în 2 Y || (dublă stea); raportul de transformare va fi $1{,}73 : 2 = 0{,}865$. La această transformare puterea motorului se măreşte proporţional cu frecvenţa. Motorul va funcţiona cu puterea majorată în condiţiuni similare, în ceea ce priveşte curentul de scurt circuit, de excitaţie, cuplul, alunecarea, încălzirea, randamentul şi factorul de putere cos φ. Pierderile în fier majorate, care se ivesc pe lângă saturaţia invariabilă din cauza răcirii mai pronunţate de pe urma turaţiei majorate, vor cauza o încălzire simţitoare.

In legătură cu schimbarea perioadei, joacă un rol important felul maşinilor acţionate.

In cazul puterii invariabile se va îngriji ca cererea de putere şi cuplu a maşinii acţionate să nu se schimbe. La acţionarea indirectă trebue modificat raportul de transmisie; la cea directă cu motoare cu un număr mic de poli trebue micşorată cererea de putere a maşinii acţionate prin schimbarea paletelor rotorului, cum ar fi la pompe centrifuge şi la turbocompresoare. In cazul acţionării directe cu motoare cu un număr mare de poli se poate eventual rebobina motorul cu un număr de poli de cca 20% mai mare. Aceeaşi măsură se va lua şi atunci când maşina acţionată nu permite ridicarea turaţiei, de pildă la maşinile de ţesut şi la războaiele sistematice.

In cazul majorării turaţiei şi puterii în proporţia modificării perioadei, se poate întâmpla ca:

a) cererea de putere a maşinii acţionate să crească direct porporţional cu schimbarea perioadei — de exemplu, la maşinile unelte, pompe cu piston etc. — în care caz nu e necesară nicio modificare;

b) cererea de putere a maşinii acţionate să crească mai mult decât direct proporţional, cum ar fi la pompele centrifuge, când puterea creşte cu puterea 3-a a turaţiei. In acest caz se vor lua măsuri de restabilire a stării de echilibru dintre puterea disponibilă şi cea necesară.

Precum vedem din cele expuse, problemele în legătură cu acţionarea prin motoare electrice trebue rezolvate la faţa locului, dela caz la caz.

4. *Iluminatul*

In tensiunea invariabilă, reţelele de iluminat şi lămpile electrice pot rămâne neschimbate cu ocazia trecerii la 50 perioade.

Contoarele sunt foarte sensibile faţă de variaţia frecvenţei, în deosebi în cazul factorului de putere cos φ relativ mic. In cazul trecerii dela 42 la 50

perioade nu se va executa nicio modificare structurală asupra contoarelor, însă ele trebue neapărat reetalonate.

II. TENSIUNEA CREȘTE IN RAPORT CU MĂRIREA NUMĂRULUI DE PERIOADE

Dacă tensiunea crește, cu ocazia majorării, direct proporțional cu frecvența, atunci alternatoarele, transformatoarele și motoarele electrice pot rămâne nemodificate. Dar, puterea lor se mărește cu cca 20% față de cea inițială. Caracteristicele rămân aproape identice.

Excitatricele trebue prevăzute — și în acest caz — cu inele de compensație, eventual cu rezistențe montate în circuitul primar.

Rotorii se vor supune încercării de supravitesă și încercărilor mecanice dela Cap. I. In ceea ce privește mărirea pierderilor în fier, ne referim la cele expuse în capitolul precedent. Tensiunea majorată nu necesită luarea niciunei măsuri privind izolația instalației de joasă tensiune. Partea de înaltă tensiune, din punctul de vedere al izolației, se va supune unei încercări de tensiune mărită cu 20%.

Este indicată și posibilă schimbarea legăturilor părții de înaltă tensiune a transformatoarelor, prin care eventual se poate ajunge ca tensiunea liniei de transport să nu se modifice. Astfel, un transformator legat la 42 per/s în Y/Δ (stea-triunghiu) transformat la 50 per/s în Y/2 Y‖ (stea, dublă stea) își mărește tensiunea la această frecvență de 50 perioade numai cu 3%.

Evident că la transformatorul din celălalt capăt al liniei se va executa aceeași transformare.

In cazul măririi tensiunii, trebue modificate reductoarele de tensiune; de asemenea și scăderile aparatelor legate de acestea.

In locurile mai sensibile, unde sunt prescrise limitele de toleranță de clasa 1,00 sau 0,5 — eroare de indicare de 1 sau 0,5% — reductoarele trebue neapărat reetalonate.

E nevoie de schimbarea becurilor electrice, având în vedere că ele se distrug imediat la o mărire a tensiunii cu 20. Imprejurările permit uneori transformarea tensiunii de iluminat la valoarea inițială.

In ceea ce privește contorele, cele expuse în capitolul precedent sunt valabile și aci. O majorare a tensiunii cu 20% nu face necesară rebobinarea, nici nu modifică sensibil curba erorilor. Etalonarea este necesară și în acest caz. Trebue schimbate mecanismele de înregistrare ale contorilor legați de reductoarele de tensiune rebobinate.

CONCLUZII

Recapitulând cele expuse în legătură cu trecerea dela 42 la 50 perioade, putem trage următoarele concluzii:

a) Pentru alternatoare, transformatoare și motoare electrice e mai avantajoasă majorarea tensiunii.

b) Pentru instalații de iluminat e mai potrivită menținerea tensiunii la valoarea inițială.

La alegerea tensiunii curentului transformat la 50 perioade se va lua în considerare raportul dintre sarcinile de iluminat și curentul industrial. E important ca tensiunea adoptată să aibă pe cât posibil o valoare normalizată. Dacă tensiunea nouă, acomodându-ne valorile normalizate, este întru câtva mai mică decât ceea ce reiese din raportul 50/42, atunci sunt valabile cele expuse la Cap. II, însă puterile disponibile și cererile de putere se vor studia separat la fiecare mașină acționată.

Soluția cea mai avantajoasă din punct de vedere tehnic și economic se poate adopta numai după cunoașterea amănunțită a instalațiilor care urmează a fi transformate la 50 perioade.

Переход с 42 на 52 периода на наших центральных электрических станциях

РЕЗЮМЕ

Даются соображения относительно условийсу ществующих в наших электрических сетях, которые переходят от частоты 42 пер/сек на 50 пер/сек и указываются наиболее соответствующие меры для осуществления этого перехода с наименьшими затратами и перерывами. Принимаются во внимание, в связи с этим, влияния перемены частоты на трансформаторы, моторы и освещение и делаются выводы касательно необходимости перемены напряжения в связи с изменением частоты.

Passage de la fréquence de 42 per/sec à celle de 50 per/sec dans nos centrales électriques

RÉSUMÉ

Considérations sur les conditions des réseaux électriques qui passent de la fréquence de 42 per/sec à celle de 50 per/sec, indiquant les mesures les plus favorables pour réaliser cette transition avec un minimum de frais et d'interruptions. On analyse l'influence d'une telle transformation en ce qui concerne les transformateurs, les moteurs, l'éclairage et on tire des conclusions si, et dans quelle mésure, la variation de fréquence doit être accompagnée par une variation de tension.

STÂLPI DE BETON ARMAT CENTRIFUGAT

de Ing. NICOLAE I. GHEORGHIU
şi Ing. GLEB DRAGAN

621.315.668.3

INCERCĂRI EXPERIMENTALE

Inainte de a fi dat în exploatare este necesar ca orice produs, ale cărui caracteristice fizice şi mecanice au fost determinate prin calcule, să fie supus încercărilor experimentale care să reprezinte cât mai fidel modul de lucru real.

In cazul stâlpilor de beton armat centrifugat se impune încercarea lor experimentală, cu atât mai mult cu cât ei sunt fabricaţi pentru prima dată la noi în ţară. Incercările experimentale dau posibilitatea verificării coeficientului de siguranţă şi a elasticităţii stâlpilor.

Incercarea rezistenţei mecanice a stâlpilor de beton armat centrifugat s'a rezumat numai la urmărirea comportării acestor stâlpi la încovoiere, această solicitare fiind cea mai importantă şi mai frecventă.

Incercarea la încovoiere se poate face cu stâlpul plantat în pământ sau încastrat orizontal. Prima situaţie corespunde modului real de lucru al stâlpului şi este mai recomandabilă. In schimb, prezintă dificultăţi, deoarece instalaţia de încercare este mai complicată, iar efectuarea măsurătorilor în timpul încercării se face mult mai greu.

Din aceste considerente se încearcă stâlpii la încovoiere în poziţie orizontală, soluţie care a fost adoptată şi în cazul încercării experimentale a stâlpilor de beton armat centrifugat.

Dispozitivul de încastrare a stâlpului constă din opt picioare din lemn de brad rotund, grupaţi două câte două şi consolidate, în direcţia eforturilor la care sunt supuse, cu proptele. Atât picioarele cât şi proptelele sunt îngropate în pământ, la cca 1 metru adâncime, şi buraţi bine cu piatră. Incastrarea stâlpului se face cu ajutorul unor pene de lemn tare, care transmit eforturile la picioare de brad prin intermediul unei scânduri, montată paralel cu stâlpul pentru o mai bună repartizare a eforturilor (fig. 1). Lungimea de încastrare corespunde adâncimii de îngropare a stâlpului în pământ. Capătul liber al stâlpului se sprijină pe o suprafaţă glisantă, astfel ca tracţiunii măsurate la vârf să nu i se opună forţa de frecare a stâlpului de pământ. Dispozitivul de glisare este format din două scânduri, între care sunt puse bile rotunde din lemn de brad.

Tragerea stâlpului s'a realizat cu ajutorul unui granic fixat în direcţia perpendicularei la vârf pe axul stâlpului. Eforturile s'au măsurat cu un dinamometru.

Pentru determinarea axei deformate, s'a făcut măsurarea săgeţilor corespunzătoare eforturilor în diferite puncte situate la distanţa de 1 metru pe toată lungimea stâlpului.

In acest scop, pe o generatoare a stâlpului, s'a trasat o linie gradată din metru în metru. Peste această linie s'a întins o sfoară de reper.

In total, au fost încercaţi la încovoiere patru stâlpi, iar rezultatele încercărilor sunt date în tabelele 1—3.

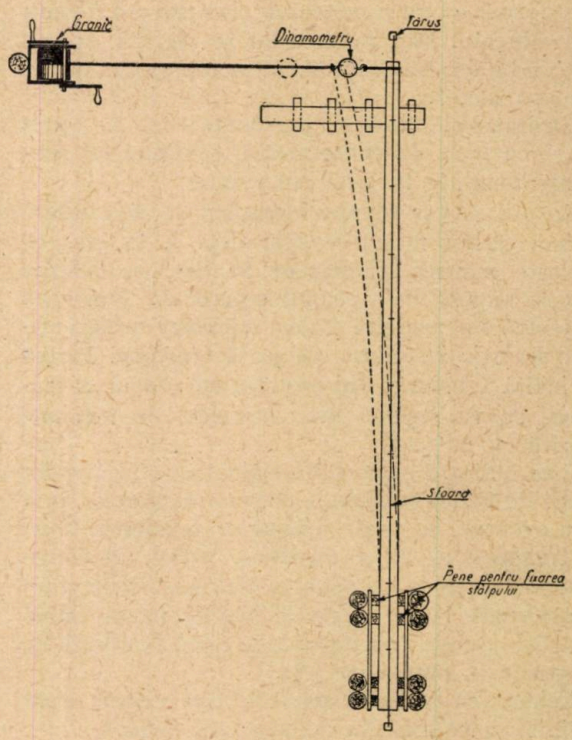


Fig. 1.

TABELA 1

Stâlpul BAC 10/250 I

Eforturi kg	Săgeata în mm, măsurată dela vârful stâlpului la:						Observaţii
	0 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	
50	20	—	—	—	—	—	
100	30	27	20	12	—	—	
150	50	40	32	24	15	—	
200	65	55	40	30	20	—	
250	100	80	65	50	32	—	
300	125	105	80	60	40	26	
350	150	125	95	70	50	34	
400	188	160	120	94	66	44	
450	220	188	145	110	80	50	
500	250	210	165	125	88	55	
550	290	250	195	150	105	70	Apar primele fisuri.
600	343	290	225	170	120	80	
650	380	325	255	195	140	95	
700	425	360	285	215	160	110	
750	480	410	325	250	185	125	
800	570	487	390	300	220	150	Fisurile sunt repartizate pe toată lungimea stâlpului.
850	700	600	470	365	270	185	Limita de curgere.
900	903	770	620	500	—	—	

Caracteristicele stâlpului BAC 10/250 I (primul stâlp turnat cu aceste dimensiuni) sunt următoarele:

Diametrul stâlpului la vârf	d	= 160 mm
Diametrul stâlpului la bază	D	= 352 mm
Grosimea betonului la vârf	δ	= 45 mm
Grosimea betonului la bază	Δ	= 70 mm
Numărul și diametrul fiarelor	n	= 14; Ø = 14 mm
Greutatea stâlpului	G	= 963 kg
Lungimea stâlpului	l	= 10 m

Efortul la vârf pentru care a fost calculat stâlpul F = 250 kg.

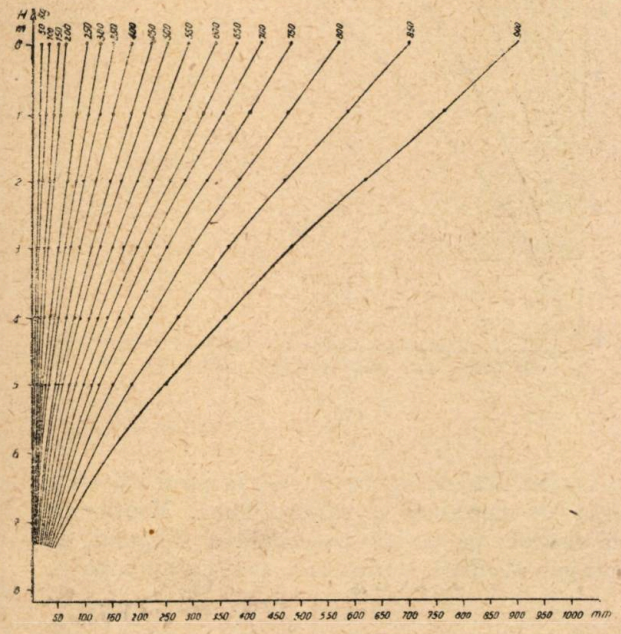


Fig. 2.

Aspectul stâlpului:

Suprafața exterioară este netedă, suprafața interioară puțin grăunțoasă. La bază reparația betonului este uniformă, iar grosimea betonului

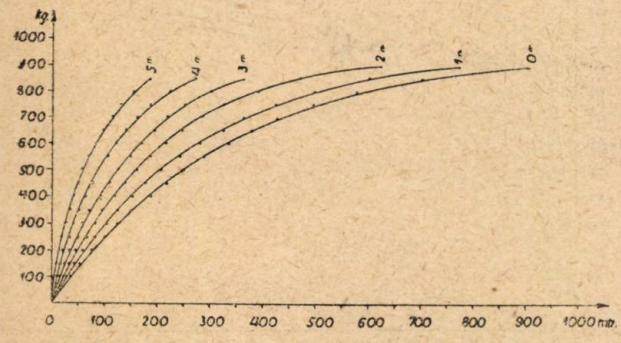


Fig. 3.

cu cca 5 mm mai mare decât cea rezultată din calcule. La vârf, repartiția betonului mai puțin uniformă, iar grosimea betonului cu 5...10 mm mai mică decât cea calculată.

In fig. 2 sunt reprezentate axele deformate ale stâlpului, pentru diferite eforturi la vârf, iar în fig. 3 săgețile diferitelor puncte de pe stâlp, în funcție de eforturile la vârf.

TABELA 2.

Stâlpul BAC 10/250 II

Efortul kg	Săgeata în mm măsurată dela vârful stâlpului la:								Observații
	0 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	
100	25	20	17	15	10	—	—	—	
150	51	42	30	25	20	13	9	—	
200	68	54	40	30	25	17	12	—	
250	98	80	60	45	30	20	15	—	
300	120	100	78	60	40	25	18	—	
400	190	155	120	95	65	45	25	15	
500	260	215	170	135	95	65	37	20	Apar primele fisuri.
550	305	254	220	155	110	80	50	25	
650	363	300	236	185	135	95	60	30	
750	470	390	310	245	180	125	80	40	
850	620	530	430	340	250	170	105	60	Limita de curgere.

După ce s'a ajuns la un efort de 500 kg, sarcina a fost înlăturată și s'a măsurat deformația permanentă, care era neglijabilă (4 mm).

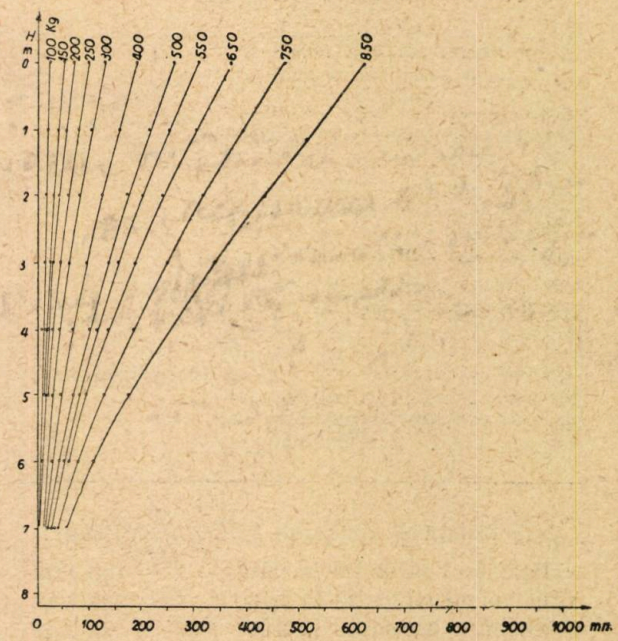


Fig. 4.

Caracteristicele stâlpului BAC 10/250 II (al doilea stâlp turnat cu aceste dimensiuni) sunt aceleași ca la stâlpul BAC 10/250 I.

Aspectul stâlpului:

Suprafața exterioară și interioară netedă. Grosimea betonului, atât la vârf cât și la bază, este cea rezultată din calcule.

In fig. 4 se dau axele deformate ale stâlpului, iar în fig. 5 săgețile în funcție de eforturi.

Le efortul de 500 kg sarcina a fost înlăturată, iar deformația permanentă era de 2 mm.

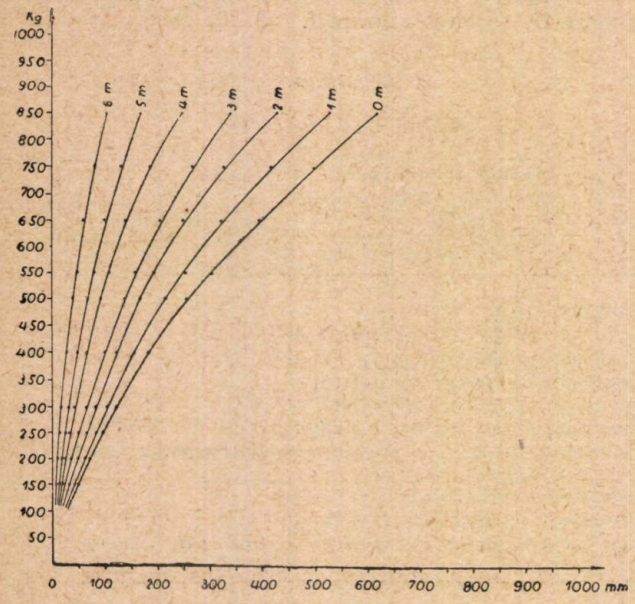


Fig. 5.

TABELA 3

Stâlpul BAC 10/200

Efortul kg	Săgeata în mm măsurată dela vârful stâlpului la:							Observații
	0 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	
50	25	20	10	—	—	—	—	
100	47	36	21	12	—	—	—	
150	74	60	43	35	20	—	—	
200	100	80	60	45	30	20	—	
250	135	110	84	60	40	27	—	
300	165	140	110	80	55	36	23	
350	220	180	140	105	70	50	30	
400	270	225	180	136	95	65	40	
450	330	275	214	160	115	75	47	Apar primele fisuri.
500	390	330	260	195	140	95	57	
550	610	500	405	320	225	150	90	
600	930	800	650	510	370	260	150	

Caracteristicele stâlpului BAC 10/200, sunt:

Diametrul stâlpului la vârf $d = 160$ mm
Diametrul stâlpului la bază $D = 352$ mm
Grosimea betonului la vârf $\delta = 43$ mm
Grosimea betonului la bază $\Delta = 68$ mm
Numărul și diametrul fiarelor $n = 14$; $\varnothing = 12$ mm
Greutatea stâlpului. . . . $G = 925$ kg
Lungimea stâlpului . . . . . $l = 10$ m
Efortul la vârf, pentru care a fost calculat stâlpul . . . . . $F = 200$ kg

Aspectul stâlpului bun, iar grosimea betonului cea corespunzătoare calculului.

In fig. 6 sunt reprezentate axele deformate ale stâlpului, în funcție de eforturile la vârf, iar în fig. 7 variația săgeților.

Analizând rezultatele încercărilor experimentale putem trage o serie de concluzii, cât se poate de edificatoare, în ceea ce privește comportarea stâlpilor de beton armat centrifugat fabricați în țară.

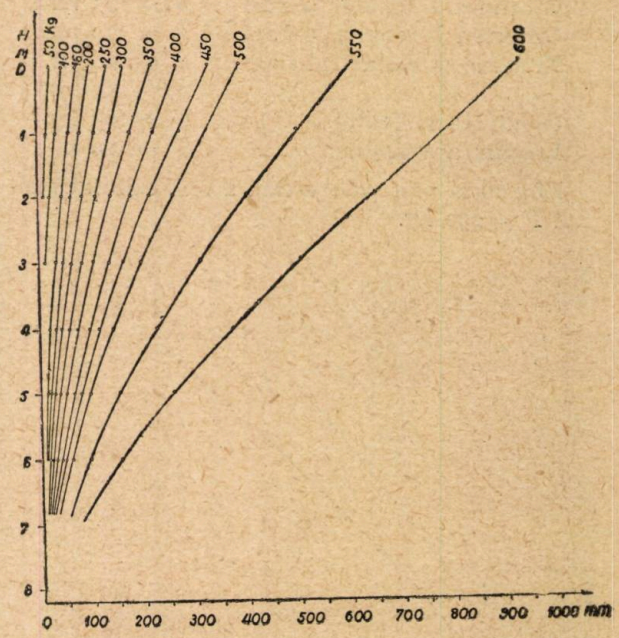


Fig. 6.

Coeficientul de siguranță este în jurul valorii 3, ceea ce reprezintă o valoare bună. Menționăm că fisurile, pe partea tensionată a stâlpului, au început să apară la un efort egal cu aproape de

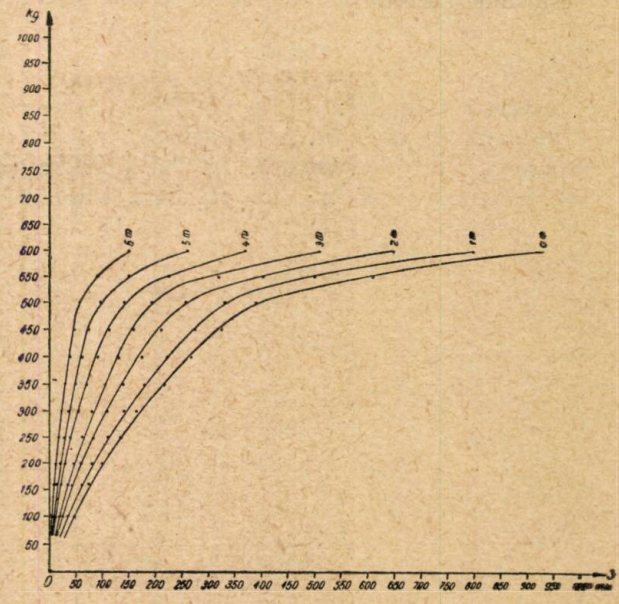


Fig. 7.

două ori efortul pentru care a fost calculat stâlpul. Conform prescripțiilor existente, referitoare la stâlpi de beton armat, fisurile sunt admisibile, fiind considerate inevitabile cu condiția că aceste

fisuri să dispară după înlăturarea eforturilor, ceea ce s'a constatat și în cazul încercărilor efectuate. Fisurile erau uniform repartizate pe lungimea stâlpului, fapt care denotă că conicitatea este bine aleasă.

Fig. 8.

lungimea totală a stâlpului, deasupra solului, corespunzând prescripțiilor care dau valoarea limită de 2%.

Pentru sarcinile normale, stâlpii încercați au arătat o elasticitate perfectă, revenind, după înlăturarea eforturilor, aproape exact la poziția inițială. Deformația permanentă, de câțiva milimetri, la vârful stâlpului, se datorește efortului de frecare a dispozitivului de glisare, precum și eventualelor tasări ale sistemului de încastrare. In general, elasticitatea stâlpilor de beton armat centrifugat este destul de mare, ceea ce constitue un avantaj.

Din reprezentarea axelor deformate se constată uniformitatea curburii, până la limita deformațiilor elastice. Această uniformitate indică o armare și o conicitate justă, astfel ca stâlpul să reprezinte un corp de egală rezistență.

Incercarea de a sfărâma betonul cu ciocanul a arătat o duritate deosebit de mare, precum și o aderență perfectă a betonului de fier.

In afară de aceste încercări experimentale, a fost supus la încovoiere și un stâlp BAC 250/10 plantat în pământ. Rezultatele sunt analoage celor obținute în cazul stâlpilor încastrați orizontal. Dăm, în fig. 11, variația săgeții la vârful stâlpului, în funcție de eforturile respective.

In afară de aceste încercări, prescripțiile cer ca stâlpii de beton armat să fie verificați la torsiune, vibrație liberă, încărcări și descărcări succesive, într'o perioadă lungă de timp (6 luni, timp de 10 ore pe zi). Nu am efectuat aceste încercări, atât pentrucă realizarea lor întâmpină dificultăți mari, cât și pentrucă încercarea la încovoiere a

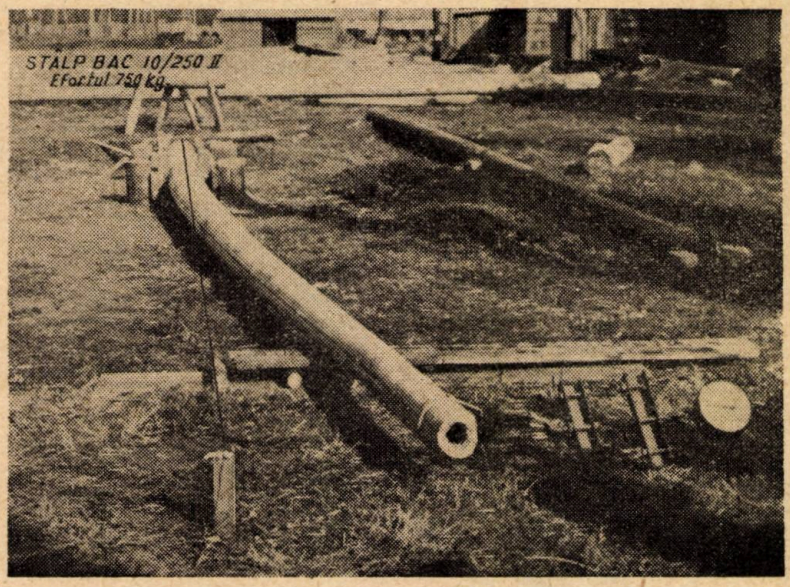


Fig. 9.

La efortul pentru care a fost calculat stâlpul, săgeata la vârf este cuprinsă între 1,8...2% din

stâlpilor de 10 m, folosiți la rețelele electrice de joasă tensiune, este suficientă.

TRANSPORTUL STÂLPILOR DE BETON ARMAT CENTRIFUGAT

Greutatea stâlpilor de beton armat centrifugat fiind mult mai mare ca a stâlpilor de lemn sau metalici (un stâlp de beton armat centrifugat BAC 10/250 cântărește 960 kg față de 190 kg cât cântărește un stâlp Mannesmann), problema transportului acestor stâlpi este mai dificilă. Echipamentul stâlpilor de beton armat este mai greu și ocupă mai mult spațiu. In sfârșit, men-

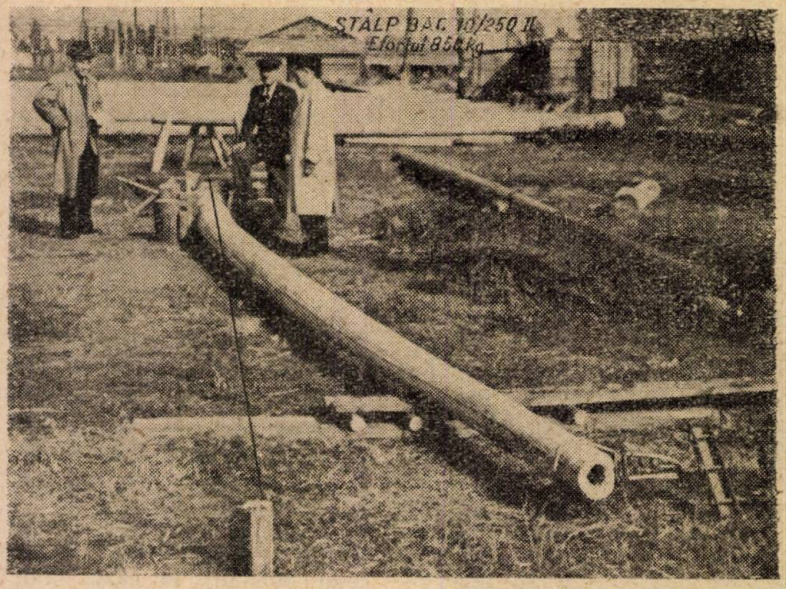


Fig. 10.

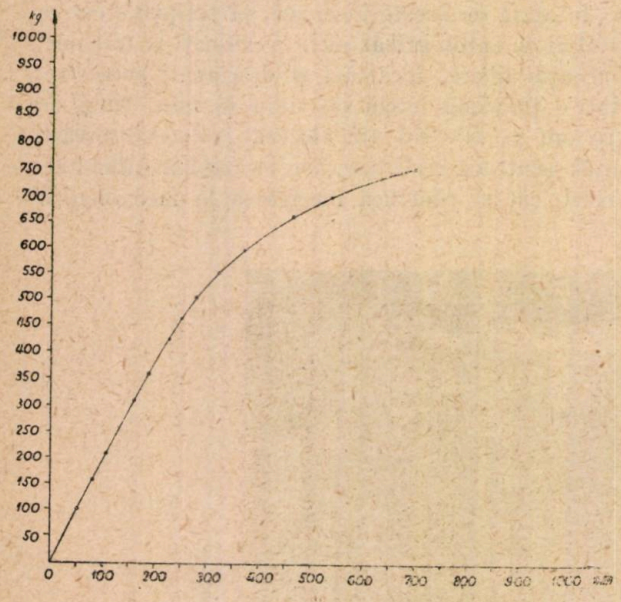


Fig. 11.

ționăm că stâlpii de beton trebue manipulați cu mult mai multă grijă.

Luând măsurile necesare, problema transportului acestor stâlpi se poate rezolva în bune condițiuni.

a) *Transportul stâlpilor pe cale ferată.* In funcție de lungimea stâlpilor se încarcă stâlpii pe o singură platformă sau pe două platforme, prevăzute cu dispozitive care să permită așezarea stâlpilor în două sau trei rânduri. In acest caz, stâlpii din rândul superior se așează în sens invers stâlpilor din rândul imediat inferior.

Primul rând se fixează pe tălpi de lemn ce au tăieturi reprezentând forma stâlpilor.

Incărcarea se face în mod obișnuit, cu poduri rulante, macarale, etc., prinderea, făcându-se de centrul de greutate respectiv. Descărcarea stâlpilor se face pe un plan înclinat, cu ajutorul scriptelor.

b) *Transportul stâlpilor pe șosea.* Pentru transportul pe șosea, în cazul stâlpilor de dimensiuni mai mici se pot folosi aceleași mijloace ca în cazul

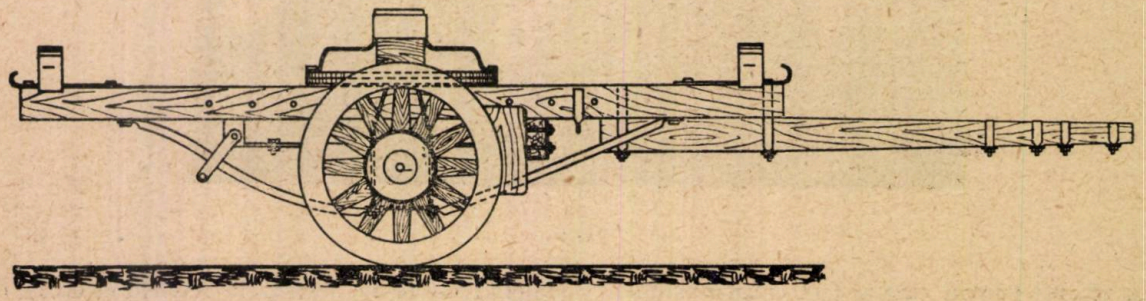


Fig. 12.

transportului stâlpilor de lemn sau metalici tubulari (camion, remorci, căruțe). Pentru stâlpi de dimensiuni mai mari se folosesc remorci speciale. Deosebit de practice sunt remorcile din fig. 12, cu palonier mobil, ceea ce ajută la încărcarea și descărcarea remorcilor. Incărcarea se face cu aju-

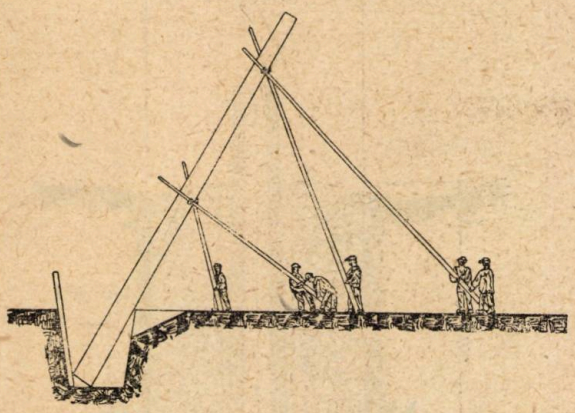


Fig. 13.

torul macaralelor, al scripetelor fixate de trepiede, sau — în cazul stâlpilor mai mici — prin înclinarea remorcii și ridicarea stâlpilor pe remorcă;

c) *Transportul stâlpilor în câmp.* Transportul stâlpilor în câmp se face cu aceleași mijloace ca

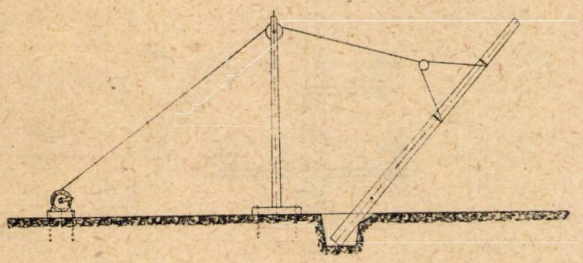


Fig. 14.

și în cazul transportului pe șosea, cu condiția ca roțile remorcilor să aibă un diametru mai mare (în jur de 2 m), iar lățimea roților să fie minimum 20 cm. Se pot utiliza și remorci cu roți de cauciuc. Ca mijloc de tracțiune se recomandă a se folosi caii.

RIDICAREA STÂLPILOR DE BETON ARMAT CENTRIFUGAT

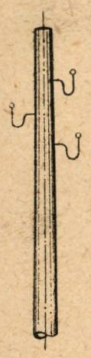


Fig. 15.

Ridicarea stâlpilor de beton se face cu mijloacele cunoscute. Stâlpii de dimensiuni mai mici (cum ar fi cazul stâlpilor BAC 10/250) se face cu ajutorul caprelor, ca și în cazul stâlpilor de lemn sau al stâlpilor metalici Mannesmann (fig. 13).

Al doilea mijloc folosit pentru ridicarea stâlpilor de beton armat este cu ajutorul unui suport vertical, de care se fixează un sistem de scripeți sau o macara cu șurub. Fixarea stâlpului se face, în mod obișnuit, într'un singur punct, în centrul său de greutate, pentru ca stâlpul să poată fi

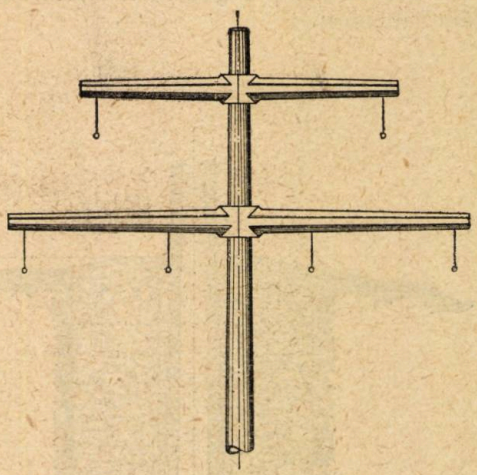


Fig. 16.

ușor manipulat. Ridicarea stâlpilor grei se face cu ajutorul caprei, cu macaraua fixată pe sol, în afară de capră (fig. 14) sau de capră. Fixarea stâlpului se face în două puncte.

Echipamentul se fixează de obiceiu înainte de ridicarea stâlpilor. Traversele se execută din beton

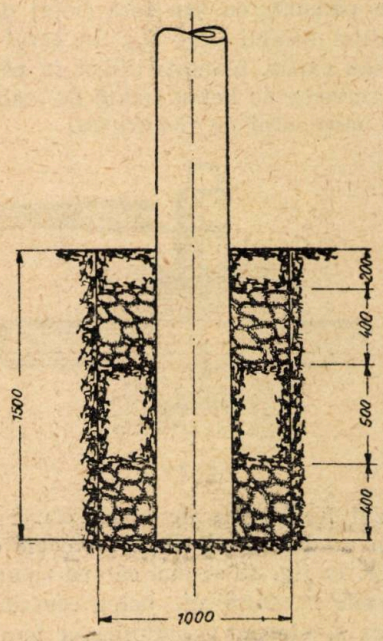


Fig. 17.

armat, prin turnare. Dăm în fig. 15, 16, diferite tipuri de stâlpi de beton armat centrifugat folosiți în rețelele electrice aeriene de joasă și înaltă tensiune. Traversele stâlpilor pot avea și alte forme (candelabru, în unghiu, etc.), variind dela caz la caz, după utilizarea dată stâlpilor.

Pentru urcarea pe stâlp se folosesc cârlige speciale prevăzute cu garnituri de cauciuc.

PLANTAREA IN PĂMÂNT A STÂLPILOR DE BETON ARMAT CENTRIFUGAT

Plantarea stâlpilor de beton armat centrifugat se face după aceleași reguli ca în cazul stâlpilor metalici tubulari.

taje pe care le prezintă (exploatare ușoară și durabilitate mare), acești stâlpi sunt folosiți pe o scară întinsă. In Uniunea Sovietică, unde stâlpii de beton armat centrifugat sunt folosiți, în deosebi, pentru construcția liniilor de tensiune joasă

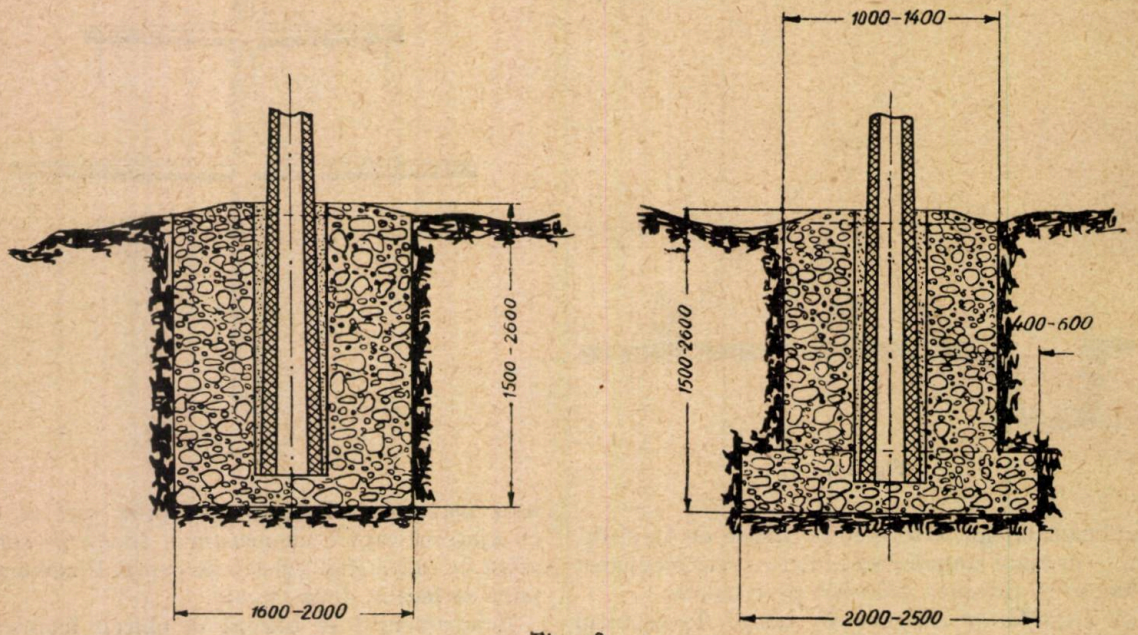


Fig. 18.

Stâlpii de dimensiuni mai mici se pot planta direct în pământ, cu sau fără buraj de piatră, după natura solului (fig. 17). In cazul stâlpilor de colț sau capăt, plantați direct în pământ, se folosesc traverse de beton fixate de stâlp, pentru a prelua momentul de răsturnare.

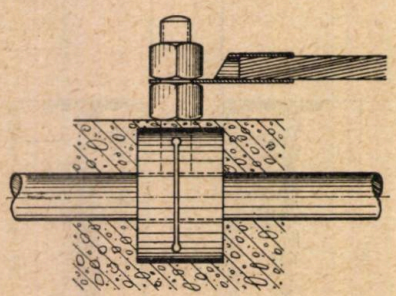


Fig. 19 a.

In cazul fundațiilor de beton dimensiunile și forma lor se determină după metodele de calcul cunoscute. In fig. 18 se dau câteva tipuri de fundații folosite la stâlpii din beton centrifugat.

Punerea la pământ a stâlpilor se face folosind armatura acestora. Consolele se pun la pământ printr'un fir comun ce se leagă de unul din fiarele stâlpului, printr'o clemă specială. Legarea fiarelor de placă de punere la pământ se face folosind o clemă de același tip (fig. 19).

CONCLUZII:

Stâlpii de beton armat centrifugat pot fi folosiți cu succes în construcția rețelelor electrice de înaltă și joasă tensiune. Din cauza anumitor avan-

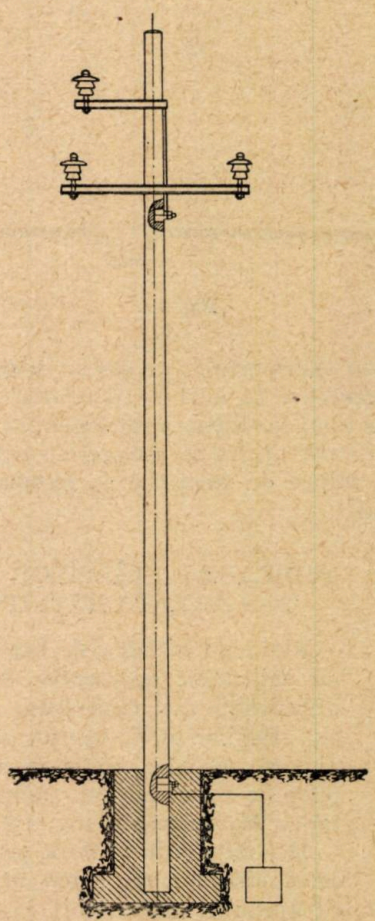


Fig. 19 b.

și medie, tehnicienii sovietici au adoptat un sistem original pentru realizarea stâlpilor de egală rezistență la încovoiere, asamblând stâlpi cilindrici de diametre diferite.

La noi este necesară fabricarea stâlpilor de beton armat centrifugat, pentru înlocuirea stâlpilor metalici Mannesmann folosiți la liniile iluminatului public al orașelor. Utilizarea acestor stâlpi la liniile de înaltă tensiune de distribuție și transport prezintă un interes deosebit și problema trebue tratată cu toată seriozitatea.

Железобетонные центрифугированные столбы

РЕЗЮМЕ

Дополнение статьи, напечатанной в прошлом номере этого журнала, в которой были указаны общие аспекты, касающиеся проблемы введения в практику железобетонных центрифугированных столбов. В этой части даются указания в связи с произведенными опытами, описываются полученные результаты, способ перевозки столбов и их установка в грунте.

Poteaux en béton armé centrifugé

RÉSUMÉ

Cet article est la suite d'un exposé dans le numéro précedent de cette révue, où l'on présentait les aspects généraux de l'introduction des poteaux en béton armé centrifugé. Dans cet article-ci on donne des détails sur les dispositifs d'essai, sur les résultats de ces éssais, sur le transport, la mise en place et la mise à terre de ces poteaux en beton.

UN GRANDIOS PROIECT SOVIETIC: LEGAREA BASINULUI SIBERIAN DE MAREA CASPICĂ [1]

de Ing. E. GOLDNER

627.8 (47)

Ministrul de Externe al Uniunii Sovietice, A. I. Vâsinski, proclama în adunarea O.N.U:

«Noi dorim să punem energia atomică în slujba îndeplinirii marilor sarcini ale construcției pașnice, pentru a arunca munții în aer, pentru a schimba cursul apelor, pentru a iriga deșerturi».

Uriașele lucrări ce se efectuiază astăzi în Uniunea Sovietică, lucrări prin care se schimbă însăși geografia țării sovietice presupun că energia atomică este astăzi folosită de constructorii comunismului pentru realizarea uriașilor construcții pașnice.

Spre deosebire de expuneri similare, în care se evită înșiruirea de date numerice, pentru a nu obosi atenția, prezentarea de față este bazată în special pe astfel de cifre, care definesc — prin însăși valoarea lor — concepția măreață aflată de altfel la baza tuturor realizărilor sovietice.

Proiectul arată în mod caracteristic multiplele aspecte ale unei amenajări hidroelectrice — crearea de noi surse de energie hidroelectrică, realizarea unor noi artere de comunicații, ameliorări agricole pe întinderi mari, desvoltarea pisciculturii, schimbări climatologice, convergând toate, în rezultatul lor final, spre profunde schimbări în viața economică și socială. Elementul energetic este în valori absolute atât de impresionant, încât s'ar părea că tratarea interesează în primul rând din punct de vedere al energiei electrice.

Intr'adevăr, stațiunile hidroelectrice prevăzute în proiect însumează puteri de peste 10 milioane de kW — adică mai mult decât prevederile întregului plan cincinal stalinist postbelic și de cinci ori mai mult decât prevederile întregului nostru plan de perspectivă. Totuși, energia electrică joacă aci un rol secundar față de scopul principal urmărit prin această lucrare hidrotehnică și anume: schimbarea radicală a condițiilor agrobiologice pe vaste întinderi, de dimensiuni aproape continentale. Iar dacă, într'un viitor mai mult sau mai puțin apropiat, stăpânirea energiei atomice — datorită aportului științei sovietice, orientată numai spre scopuri pașnice — va face salturi importante, mutând energia hidroelectrică pe plan secundar, importanța noului proiect nu va fi câtuși de puțin micșorată.

«Noi nu putem aștepta darurile naturii; să i le smulgem, iată sarcina noastră», — spune renumitul savant sovietic Miciurin într'un citat, care a devenit celebru pentrucă exprimă într'o extremă concizie unul din aspectele esențiale ale sistemului socialist, și anume: canalizarea permanentei și necesarei acțiuni de a cuceri prin luptă mereu noi poziții, dela vechea luptă dintre oameni și dintre clase spre o nouă rivalitate: între om și natură.

Pentru a aprecia de ce și în ce măsură intervine această luptă a omului cu natura, în cadrul problemei considerate, este suficient să aruncăm o

[1] *Subiect tratat de autor, în ziua de 9 Decemvrie 1949, la Institutul de Studii Româno-Sovietice, și la 10 Februarie 1950 la «Arlus».*

privire fugară asupra hărții hidrografice a Uniunii Sovietice.

Imensul teritoriu al Uniunii este brăzdat de peste 1500 cursuri de apă principale și de peste 130 000 cursuri de apă secundare, însumând un debit total de cca 4000 km³/an. (Drept comparație indicăm că Dunărea are un debit anual de cca 180 km³).

Acest debit total de 4000 km³/an se repartizează într'un mod foarte inegal pe cele cinci mari basine receptoare orientate spre Oceanul Înghețat de Nord, Marea Baltică, Oceanul Pacific, Marea Caspică și Asia Centrală.

Pe când primul basin canalizează spre Oceanul Înghețat de Nord aproape 60 % (sau 2390 km³) din întregul volum anual de apă, basinul Caspicii și al Asiei Centrale nu este alimentat decât de mai puțin de 10% (394 km³).

Necesitățile de apă, în regiunile aferente acestor două basine cu diferențe atât de pronunțate, arată o divergență asemănătoare, însă de sens contrar. Uriașele cursuri de apă din Siberia — Obi, Irîș, Enissei, Lena — care varsă necontenit imensul volum de 2400 km³/an în oceanul de Nord, parcurg vaste teritorii cu populații extrem de reduse, trecând prin ținuturi împădurite, cu regiuni de precipitații abundente, deci fără nevoi de irigații.

In schimb însă, basinele Asiei Centrale și ale Mării Caspice, alimentate de numai 400 km³/an, cuprind mari întinderi de pustiu și stepă și zone largi cu precipitațiuni insuficiente, în care irigații abundente pot schimba în mod radical condițiile agricole.

O sumară considerare a condițiunilor hidrologice din aceste două basine ne arată următoarele:

Afluentul cel mai puternic al Mării Caspice, fluviul Volga, cu debitul lui anual de 256 km³, a format unul din primele obiective în cadrul marilor lucrări staliniste. Lucrările de irigație pentru mărirea productivității agricole a celui mai fertil teren al Uniunii Sovietice: cernoziomul dintre Volga, Ural, Don și Cuban; crearea de noi surse energetice, realizarea de noi căi de navigație, toate acestea formează un ansamblu de lucrări dintr'o vastă regiune — cunoscut și majorității specialiștilor noștri din numeroasele conferințe și lucrări publicate despre «Marea Volgă». Din acest ansamblu au și fost realizate etape reprezentând lucrări de importanță economică și tehnică covârșitoare, din care este suficient să cităm numai Canalul Moscova-Volga cu uzina dela Ivankovo și uzina dela Șcerbakov cu imensa ei acumulare «Marea Rîbinsk»; alte etape sunt în curs și vor fi date folosirii într'un viitor foarte apropiat, spre exemplu centrala dela Kuibîșev, care va reprezenta, cu cei 3 400 000 kW instalați, cea mai mare centrală din lume.

Viitoarele desvoltări prevăd prelevări masive din debitul fluviului, pe măsura realizării etapelor succesive ale vastului plan de ridicare agricolă a întinselor regiuni de stepă și semi-stepă din jurul fluviului Volga, prin irigații, plantări de perdele forestiere și acumulări locale de apă.

Intr'un viitor apropiat vor fi îndreptate spre aceste scopuri peste 75 km³/an de apă, cifră care va atinge într'un stadiu final cca 180 km³/an (adică un debit de ordinul de mărime a Dunării noastre).

Este evident că această schimbare radicală în aportul marelui fluviu spre Marea Caspică implică profunde schimbări în regimul climatic și hidrologic din vaste regiuni în legătură directă sau indirectă cu această mare.

Nivelul acestei mări — care are de altfel o extrem de curioasă istorie geofizică, cu numeroase schimbări de regimuri, în aparență capricioase — este dela 1932 încoace într'o continuă scădere. Evaporările anuale, echivalând cu o scădere de nivel de 98 cm, nu sunt compensate decât printr'un aport al afluenților corespunzând la 79 cm — și prin precipitațiuni atmosferice de 18 cm, ducând astfel la un deficit de 2 cm/an.

Există diverse ipoteze științifice pentru a explica această scădere de nivel din ultimii 17 ani, recurgând la influența climatologică a petelor solare și la alte variații de climă în regiunile din extremul Nord al țării, determinând acest deficit de precipitații. Toate aceste ipoteze nu schimbă însă nimic din faptul că nivelul mării Caspice continuă să scadă.

La aceasta se adaogă intervenția omului, care derivă o parte din afluenții mării spre alte locuri.

Dacă azi apele derivate din cursul normal al fluviului Volga spre Marea Caspică nu reprezintă decât 4...7% din debitul ei total, această proporție se va ridica după cifrele sus indicate la 30 — 70%, determinând consecințe grave. Scăderea masivă de nivel va duce în aceste condiții la o radicală reducere a actualei suprafețe de 422 000 km². Se va micșora productivitatea pescuitului — care acopere azi 35—40% din întreaga producție a Uniunii Sovietice — dar în special vor interveni modificări climatice foarte importante, influențând direct regimul surselor ce alimentează cursurile de apă din numeroasele regiuni ale Asiei Centrale, Kazahstanului și Siberiei Occidentale.

O scădere de nivel a Mării Caspice ar afecta de asemenea importante exploatări de mirabilit — un sulfat de sodiu foarte pur — câștigat azi ca rezultat al evaporării pe suprafețe de ape puțin adânci și care, la o reducere de nivel, ar dispare complet.

Rezultă, deci, că viitoarea desvoltare hidrotehnică a regiunii Volga este pusă în fața a două alternative: ori o limitare sau renunțare parțială la folosirea apelor basinului pentru irigări și alte ameliorări agricole, ori găsirea unei alte modalități pentru a reda volumului Mării Caspice debitele de 75 — respectiv 180 km³/an — derivate din cursul Volgii.

Soluțiile date acestei probleme de alte proiecte hidro-tehnice sovietice, dintre care unele pe cale de realizare, constând în îndrumarea spre Volga a apelor din basinul Peciorei, ori a Donului — proiectul Marelui Don — sau a altor fluvii de importanță mai mică, orientate spre lacurile Nordice, nu

rezolvă decât într'o foarte slabă măsură acest deficit de ape în basinul Volgii.

Dacă trecem acum, după această scurtă analiză a basinului Mării Caspice, la celălalt basin cu precipitaţiuni insuficiente, constatăm că aci depresiunea basinului Aralo-Caspic lacul Aral, prezintă din acest punct de vedere o situaţie şi mai deficitară.

Afluenţii principali — Amu-Daria şi Sâr-Daria — varsă un debit anual de 54 km³/an în apele sărate ale lacului Aral. Lucrările de irigaţie în parte realizate, în parte proiectate, necesită însă cantităţi de apă mult mai mari.

Din întinderea totală de peste $7^1/_2$ milioane ha de ţinuturi, cucerite până acum de regimul sovietic prin lucrări de irigare pentru folosiri agricole, majoritatea revine regiunilor Asiei Centrale gravitând spre fluviile Sâr-Daria şi Amu-Daria. Canalul din Fergana, uzina şi amenajările dela Farhad nu reprezintă decât începutul care indică direcţia viitoarei desvoltări destinate să transforme, prin irigaţii, imense ţinuturi aride în zone productive de bumbac şi de alte culturi subtropicale.

Irigările prevăzute în lucrările unui viitor nu prea îndepărtat afectează regiuni de cca 8 milioane ha şi vor necesita un debit anual de 50 km³ (faţă de 54 km³ reprezentând debitul total al fluviilor Amu-Daria şi Sâr-Daria). Această prelevare ar reduce, în scurt timp, suprafaţa lacului Aral, dela actuala ei valoare de 70 000 km², la numai 12 300 km², ducând — ca şi în cazul Mării Caspice — la grave consecinţe climatologice asupra cursurilor de apă din alte basine.

Intinderea de 8 milioane ha prevăzută în primele planuri de irigaţie, planuri întocmite după actualele posibilităţi hidrologice, nu reprezintă însă decât o infimă porţiune din întinderea totală, care ar putea fi scoasă din actuala ei condiţie de pustiu neproductiv şi transformată, prin irigaţii, în terenuri agricole fertile. Evaluări destul de prudente indică pentru aceste întinderi cifre între 100 şi 200 milioane ha (deci cca 1/2 din toată Europa, fără Uniunea Sovietică). Calculele făcute în diverse ipoteze, admiţând însă în general ca valori medii un consum de 0,5 m³ apă pe kg de recoltă brută şi un consum de cca 2000 m³/ha, arată o cantitate totală de cca 300 km³/an, necesară pentru irigarea acestei întinderi (adică cam două « Dunări »).

Se va restabili astfel o situaţie, care — după cercetări arheologice — a mai existat odată acum multe mii de ani, când bogate cursuri de apă brăzdau actualele pustiuri Kara-Kum, Kzâl-Kum şi Stepa Foametei. Secarea acestor ape a transformat acele fertile regiuni agricole în zonele de azi cu precipitaţii de 67 ... 150 mm apă pe an şi temperaturi până la 80° C.

Rezumând această situaţie din cele două basine din Sudul Uniunii, se constată următoarele deficite în debitul basinului Aralo-Caspic:

	Prima etapă	Definitiv
Volga	75 km³/an	180 km³/an
Lacul Aral	50 km³/an	300 km³/an
Total . . .	125 km³/an	480 km³/an

* * *

Este firesc ca o confruntare sumară a acestei situaţii deficitare, pe de o parte, cu imensele debite care se scurg nefolosite prin fluviile Siberiei în Oceanul Inghetat de Nord, pe de altă parte, să se fi impus atenţiei cercetătorilor, în vederea găsirii unei soluţii pentru a canaliza o parte din debitul orientat spre Oceanul de Nord în spre basinul Asiei Centrale şi Mării Caspice.

Ideea de a canaliza o parte din debitul fluviului Obi spre Marea Caspică datează încă de acum 80 ani, când o lucrare a savantului rus Demcenko expunea ideea de a utiliza o parte din apele siberiene pentru nevoile sudestului Rusiei. Cercetările ulterioare întreprinse de prof. Zinserling, relative la configuraţia hărţii hidrografice din secolele trecute, duceau de asemenea la concluzia că o abatere de ape din basinul nordic spre basinul Caspic ar schimba radical condiţiile din interiorul regiunii.

Aceste idei au împărtăşit însă soarta multor proiecte grandioase, pentru a căror realizare nu este nevoie numai de o sporadică idee de concepţie, ci care necesită un efort susţinut, spre a duce la capăt gândirea completă a unui proiect de ansamblu şi în special o voinţă şi o capacitate de înfăptuire adecvate scopurilor trasate.

In cadrul acestor proiecte nerealizate este suficient să citâm aci proiectul digului dela Gibraltar care trebuia să ducă, printr'o scădere a nivelului Mării Mediterane, la o schimbare radicală a configuraţiei geografice din ţinuturile riverane, câştigând şi noi întinse teritorii agricole — sau proiectul unor noi mări interioare în depresiunile nordafricane, transformând în mod esenţial regimul de pustiu al Africii Centrale sau, în sfârşit, proiectul tunelului sub Canalul Mânecii.

Regimul capitalist, cu contrazicerile inerente sistemului, frânează creşterea forţelor de producţie, care reprezintă în acelaşi timp forţe de distrugere a sistemului, nu avea capacitatea să atace în mod serios probleme de această anvergură, decât atunci când înseşi scopurile expasioniste şi militariste ale sistemului dictau realizarea unor astfel de lucrări, cum sunt canalurile din Suez şi din Panama.

In această legătură putem cita şi incapacitatea regimului capitalist de a rezolva o altă problemă, în directă legătură cu subiectul care ne interesează şi anume: planul de luptă contra secetei.

La sugestia savantului Docuciaev, încă pe la sfârşitul secolului trecut, au fost începute lucrări de împăduriri parţiale, pentru a lupta contra flagelului secetelor periodice în vaste regiuni din sud-

estul U.R.S.S. — lucrări care nu s'au desvoltat însă și apoi au fost chiar complet oprite în sistemul țarist. Realizarea pe scară mare nu s'a făcut decât în regimul sovietic, care — după o sistematică desvoltare a teoriei savanților sovietici Dokuciaev, Viliams și Kosticev — a lansat în Octomvrie 1948 planul Stalinist pentru învingerea secetei prin plantări de perdele, rotații de culturi de ierburi și creări de acumulări locale de apă.

Amploarea acestui proiect — care a și intrat în făgașul unei realizări planificate (ultimul raport al tov. Malenkov cu ocazia zilei de 7 Noembrie, prezintă cifra de 500 000 ha de noi perdele plantate în primul an al planului) — este pe deplin comparabilă cu proiectul care ne interesează aci.

120 milioane ha de terenuri fertile, apărate contra secetei — aceasta este ținta planului Stalinist din Octomvrie 1948, care va fi realizată prin perdele de păduri ce se vor planta în viitorii 15 ani.

Impreună cu transformarea celor 100—200 milioane ha din Asia Centrală, prevăzută de proiectul de față, regimul sovietic va cuceri astfel prin aceste două realizări pe cale pașnică, în lupta contra naturii, noi teritorii tot atât de întinse ca aproape întregul continent al Europei (fără partea Uniunii Sovietice).

* * *

Proiectul inginerului sovietic Davâdov, care este cercetat actualmente la Institutul de studii hidroenergetice (Ghidro-energo-proekt), recurge pentru schimb de ape între cele două mari basine — Siberian și al Mării Caspice — în primul rând la râul Obi.

Cursul acestuia se va bara în punctul Belogorie, în aval de afluența râului Irtîș, cu un dig de 78 m înălțime, creând astfel în întinsa câmpie a Siberiei occidentale o acumulare uriașe de apă, echivalând cu o nouă mare interioară. Volumul de acumulare este apreciat la 4500 km^3, iar suprafața reținerii la 250 000 km^2 (spre comparație: Marea Caspică 422 000 km^2).

Inundarea acestei vaste întinderi nu micșorează potențialul agricol, terenurile afectate fiind constituite în mare parte de ținuturi mlăștinoase sau împădurite.

Limitele sudice ale acestei mări interioare, acoperind o parte însemnată din zona cursurilor superioare ale fluviilor Obi, Irtîș, Tobol, se întind până la poarta Turgai, unde se despart apele între Siberia Occidentală și sistemul Aralo-Caspic.

Acest prag despărțitor, cu o înălțime medie de 26 m peste nivelul reținerii, care — în cel mai înalt punct — ajunge la 50 m, urmează să fie străpuns de un canal de cca 930 km lungime, cu o adâncime medie de 40 m, atingând valori maxime până la 75 m.

Ajungând pe povârnișul sudic al pragului Turgai, apele Obului vor trece printr'o serie de râuri și lacuri, prin albiile uscate ale unor vechi fluvii și râuri (râul Turgai, lacul Celcar Tangâz, albia Irghiz și Turgai) și prin porțiuni de legături relativ scurte (față de lungimea canalului citat) deversând în lacul Aral care se va transforma într'un lac de apă dulce și al cărui nivel se va ridica cu un metru.

Pentru volumul astfel mărit al lacului Aral, proiectul prevede în partea sudică a lacului un nou debușeu într'o arteră de legături, care trece prin depresiuni existente, prin albiile uscate ale râurilor Darialîk și Kunia-Daria, formează o nouă acumulare în depresiunea Sarî Kamâșsk, străbate apoi — pe o lungime de 775 km — albia uscată a râului Uzboi, pentru a ajunge, în sfârșit, în Marea Caspică.

In acest fel proiectul prevede devierea unui debit important din fluviul Obi, printr'un traseu cu o lungime totală de 4000 km până în Marea Caspică. Din această lungime totală de 4000 km, 1800 km nu necesită niciun fel de lucrări, reprezentând traseul prin lacuri naturale și artificiale, 950 km reclamă lucrări mai reduse pentru amenajarea unor vechi albii de râuri, azi secate, iar 1250 km reprezintă porțiuni de canale noi (spre comparare Canalul Dunăre—Marea Neagră, de cca 60 km).

In punctul Belogorie, la începutul traseului Obi—Caspic, în avalul barajului de 78 m înălțime, este proiectată o super-centrală de 5 600 000 kW, putând prelucra o energie anuală de 34 miliarde kWh (cu cca 6000 ore de utilizare pe an).

Scăzând debitul corespunzător acestei energii, de 268 km^3/an, din debitul total al fluviului de 394 km^3/an, se constată că, din diferența de 126 km^3/an, nu poate fi acoperit deficitul basinului Asiei Centrale și al Mării Caspice, decât în prima etapă a lucrărilor de irigație și chiar în acest caz numai în mod incomplet, ținând seama de pierderile prin evaporări și infiltrațiuni de-a-lungul uriașului traseu de legătură (și presupunând, bine înțeles, că se va prelucra întregul debit corespunzând energiei de 34 miliarde kWh).

Aci intervine o a doua prelevare din basinul siberian și anume din fluviul Ienissei, care depășește — cu debitul lui anual de 548 km^3 — bogăția de ape a râului Obi, de 394 km^3 (Dunărea cca 180 km^3/an).

Pentru a completa aportul de apă necesar basinului Asiei Centrale în etapele ulterioare, când debitul fluviului Obi va deveni insuficient, proiectul prevede o altă legătură între fluviile Enisei și Obi și, deci, între Enisei și Marea Caspică.

In acest scop se va bara cursul fluviului Enisei în punctul Osinov (regiunea Tunguzka), deviind de aci o parte din debitul fluviului printr'o arteră de legături creată din legarea râurilor Kos și Ketj, afluenți ai fluviului Enisei și Obi în această din urmă.

O mică parte, de cca 35 km^3/an, din debitul total al fluviului de 548 km^3/an va fi prelucrată într'o supercentrală de 750 000 kW, cu o producție anuală de 4,7 miliarde kWh; urmând apoi vechiul curs al fluviului și păstrându-i condițiile de navigabilitate; tot restul debitului său va putea acoperi atât întregul deficit al basinului Asiei Centrale și Mării Caspice, cât și toate pierderile de-a-lungul canalelor și mărilor interioare.

BILANȚUL DEBITELOR OBI-ENISEI

Aceste cifre pot fi rezumate într'o sugestivă balanță, arătând în partea stângă, la debit, debitele ambelor fluvii Obi și Enisei, iar în dreapta, la credit, repartizarea lor pentru acoperirea tuturor nevoilor, și anume:

Debitul Obi	394 km³/an	Nevoile Aral	300 km³/an
Debitul Enisei	548 »	» Volga	180 »
		Uzina Obi .	268 »
		» Enisei	35 »
		Pierderi, infiltrații, evaporări și alte cauze . . .	159 »
	942 km³/an		942 km³/an

Producerea de energie hidro-electrică nu se mărginește la cele două super-centrale prevăzute în punctele de baraj pe Obi și Enisei. Capetele Canalului de legătură între ieșirea apelor din pragul Turgai și Marea Caspică se găsesc la o diferență de nivel de 86 m, care poate fi folosită într'un șir de patru uzine hidro-electrice.

De asemenea, se mai poate instala o uzină hidro-electrică în traseul Enisei—Obi, folosind aci o diferență de nivel de 35 m, într'o uzină de 2,6 milioane kW.

Recapitularea datelor uzinelor hidro-electrice indică o putere totală de 12 900 MW, cu o energie anuală de 18 miliarde kWh și anume:

UZINE HIDRO-ELECTRICE

	Uzina	Căderea m	Puterea mil. kW	Energie/an miliarde kW
1	Pe Obi, Belogorie. . .	78	5,6	34
2	Obi—Aral	10	1	6
3	Aral—Marea Caspică		1,4	8
4	» » »	76	1	6
5	» » »		0,6	4
6	Pe Enisei	—	0,75	4,7
7	Enisei—Obi	35	2,6	20
	Total . . .		12,95	82,7

Este evident că proiectul Enisei—Obi—Aral—Caspică, de dimensiuni atât de gigantice — caracterizat prin însuși faptul că extremele geografice ce intră în denumirea lui se găsesc la o distanță de peste 4500 km — nu poate fi executat decât într'o serie de etape, alese după criteriul posibilităților de execuție, cât și după posibilitățile de a se folosi, în mod optim, energia sau debitele de apă devenite disponibile.

In primul rând vine în considerație barajul pe Obi în punctul Belogorie, situat la distanța destul de mică de 500 km de centrele industriale ale Uralului, pentru a permite și în actualele condiții ale tehnicii transportul economic al unei importante părți din energia corespunzătoare celor 5—6 milioane kW și a contribui astfel la o puternică desvoltare a acestor regiuni.

Imensul rezervor din noua mare a Obului va permite o egalizare perfectă a vârfurilor și lipsurilor sezoniere din întregul sistem hidro-energetic al fluviului Volga. Noua centrală va permite de asemenea o desvoltare, de o intensitate încă necunoscută, a electrificărilor rurale pe vaste întinderi.

Lucrările necesare pentru această primă etapă sunt caracterizate prin următoarele cifre de orientare: 400 mil. m³ săpături de pământ și 10 milioane m³ de beton.

Intr'o viitoare etapă se va amenaja apoi legătura Obi—Marea Caspică pentru un debit redus de numai 1000 m³/s (sau 31 km³/an, față de cifrele totale considerate mai sus de 125 km³/an într'un prim stadiu și 480 în stadiul final).

Odată cu această secțiune redusă se va putea instala și o parte din a doua uzină electrică în porțiunea Obi—Aral, cu o putere parțială de 75 000 kW (0,6 miliarde kWh/an) și se vor putea alimenta sisteme de irigații pe întinderi de cca 4 milioane ha (aproximativ întinderea unei țări ca Danemarca sau Elveția).

Dimensiunile lucrării pentru legătura Obi—Caspică în etapele succesive, corespunzând la diverse debite, pot fi apreciate după următoarele cifre de orientare:

Pentru un debit de			Săpături în pământ moale		Mᵉ apă/pământ
1000	m³/s sau	31 km³/an	5	miliarde m³	6
5000	»	155 »	11	»	14
10 000	»	311 »	18	»	17
16 000	»	480 »	23	»	20

Transformând aceste cifre în raporturi între debitele *permanente* câștigate prin lucrările corespunzătoare, făcute o *singură dată*, vedem că prin deplasarea unui m³ de pământ se obțin debite anuale de 6, 14, 17, sau 20 m³, după diversele etape ale proiectului.

Toate aceste cifre se referă numai la legătura dintre Obi și Marea Caspică, lucrările pe Enisei și între Enisei și Obi, încă neconsiderate, fiind necesare abia într'un viitor mai depărtat.

* * *

In ceea ce privește navigația, prevederile proiectului duc de asemenea la cifre impresionante. Un sistem de ecluze de mari proporții va realiza o cale accesibilă vaselor maritime pe o lungime de 5000 km între Oceanul de Nord și Marea Caspică, iar lungimea totală a căilor de navigație maritime în cuprinsul întregului sistem se ridică la 8000 km.

* * *

Perspectivele de desvoltare deschise prin acest proiect nu se mărginesc la transformarea prin irigații a unor vaste ținuturi aride care să poată

hrăni o populație de peste 200 mil. de oameni, la crearea de noi surse de energie de peste 10 milioane de kW și la deschiderea de căi de navigație de multe mii de km.

Efectele indirecte, datorite elementelor de mai sus, duc la desvoltări de mari proporții în aproape toate domeniile.

Teritorii de peste 5 milioane km² (deci cam întinderea întregii Europe, fără Uniunea Sovietică), acoperite de nesfârșite și impenetrabile întinderi de taiga (pădurea virgină siberiană), vor putea fi valorificate prin energia și căile de comunicație puse la dispoziție de noul sistem.

Din uriașele rezerve lemnoase ale acestor teritorii, evaluate la peste 3,5 miliarde de m³, primii ani de exploatare vor putea da câte 600 . . . 700 milioane de m³ de cherestea de construcție, care vor putea fi transportate într'o singură perioadă de navigație din masivele siberiene spre regiunile lipsite de păduri din Sudul Uniunii.

De asemenea, se va putea desvolta aci o industrie a celulozei și hârtiei, care să satisfacă toate cerințele, ce vor crește mereu legate de ridicarea nivelului cultural.

Piscicultura, desvoltată pe scara corespunzătoare uriașelor dimensiuni ale noilor cursuri de apă artificial create, va putea da peste 1,5 milioane tone de produse pe an.

Modificări climatologice profunde se vor produce nu numai în zonele Asiei Centrale și a regiunii Volga, devenite agricole prin întinse sisteme de irigare, ci și în regiunea înghețului peren din extremul Nord; evaporarea apei de pe întinsul noii mări interioare de peste 200 000 km², create de barajul Obului, situată la o distanță de numai 300 km de actuala limită a înghețului peren, va îndulci clima, mutând mult spre Nord limita regiunii agricole și creând astfel și aci, la fel ca în Sud, imense noi posibilități pentru hrana maselor muncitoare.

Productivitatea agricolă din ținuturile sudice, redate economiei prin irigație, va atinge cifre incomparabil mai mari decât în zonele temperate.

Regimul de temperaturi, combinat cu o abundentă umiditate și o luminositate intensă, va face să se obțină recolte extrem de bogate, în unele condiții chiar de două ori pe an; posibilitatea de a prelungi pășunatul în aproape toate lunile anului va determina, de asemenea, o producție zootehnică foarte mare.

Durata lucrărilor — ținând seama de actualele posibilități tehnice — folosind excavatoare în genul celor ce au putut fi admirate la Expoziția industriei sovietice pe care însă tehnica sovietică le și produce azi pentru capacități până la 20 . . . 25 m³ în loc de numai 3 m³ ca unitatea expusă), precum și hidromecanizări pe scară mare — este apreciată pentru totalitatea proiectului, incluziv proiectarea de detaliu, la 15—20 ani, ținând seama și de durata executării proiectelor de detaliu, care vor reprezinta un volum de lucru destul de mare.

Necontenitele progrese ale tehnicii — dintre care energia atomică, menționată la începutul articolului, pusă în serviciul păcii și progresului, reprezintă unul din aspecte — precum și voința și puterea de realizare a oamenilor sovietici vor duce desigur la o scurtare a acestui termen.

Tendințele sovietice, de a introduce din ce în ce mai mult mecanizarea în muncile grele, nu sunt decât în prima fază.

In anul 1946, la începerea cincinalei staliniste postbelice, numai 10% din lucrările de pământ, prevăzute și atunci în cantitate destul de importantă pentru lucrări de irigație, erau executate cu mijloace mecanizate, pe când restul era executat în mod manual, bineînțeles cu folosirea imenselor resurse pe care numai organizația colhoznică și sistemul de întreceri socialiste le puteau oferi.

Față de această mică proporție a muncii mecanizate, cincinala 1946 . . . 1950 prevede — numai în acest sector al irigațiilor — deplasarea a peste 100 milioane m³ de pământ, prin noi sisteme care utilizează, pe scară largă, explozivi. Metoda așa ziselor explozii dirijate, desvoltată în special de știința sovietică, a dus la rezultate remarcabile, permițând să se execute, în termene scurte, deplasări mari de terenuri, cu suficientă precizie pentru a respecta dimensiunile definitive ale lucrărilor proiectate.

Această cifră de 100 milioane m³ deplasată prin explozii, deși încă foarte depărtată de miliardele cerute de noul proiect, arată posibilitățile de a realiza cel puțin primele etape ale proiectului într'un viitor apropiat.

Această expunere — limitată la o foarte sumară descriere a unor lucrări care se găsesc încă în stare de proiect și pentru care nu dispunem încă de date tehnice — putea fi considerată de unii încă acum câteva luni, înainte de a fi văzut macheta din sala Dalles, ca ținând mai mult de domeniul fanteziei tehnice. Acest element al fanteziei își are însă și el rolul lui, în veacul nostru de construcție socialistă. Iată ce spune, în această privință, marele Lenin:

« Socialismul nu se poate construi fără fantezie. Numai o prejudecată prostească poate crede că fantezia este necesară numai poeților. Nici matematica nu se poate lipsi de ea; chiar descoperirea calculului integral și diferențial nu ar fi fost posibilă fără fantezie ».

Iar tot Lenin, citându-l pe Pisarev, în lucrarea « Ce-i de făcut », spunea: « Divergența dintre idee și realitate nu este deloc dăunătoare. Dacă acela care a conceput ideea, crede în această idee, observă atent viața și compară observațiunile sale cu ideile sale, lucrând în mod conștiincios la realizarea acestor idei, atunci totul va fi bine ».

Грандиозный Советский проект: связь Сибирского бассейна с Каспийским морем

РЕЗЮМЕ

Предлагаются общие характеристические данные, касающиеся проекта Давыдова для осуществления связи между током реки Обь и Аральским морем и далее с Каспийским морем, равно как и новые работы для связи реки Енисей с рекой Обь.

Проблема рассматривается как с точки зрения гидроэлектрической энергии, так и с других сторон гидротехнического характера, как-то: навигационные пути, климатические перемены, и т. д. Несмотря на то, что из за отсутствия необходимых источников, не предлагается много деталей, выявляется всетаки исключительная грандиозность этого проекта.

Un projet soviétique grandiose: communication entre le bassin sibérien et la mer Caspique

RÉSUMÉ

Caracteristiques générales du projet Davidov pour réaliser par des nouveaux canaux et ouvrages une communication entre le fleuve Obi et la mer Aral et entre celle-ci et la mer Caspique, de même pour la communication entre les fleuves Enissei et Obi.

Le problème n'est considéré seulement du point de vue de l'énergie hydro-électrique; tous les autres côtés d'un grand aménagement hydro-technique — irrigations, voies de navigation, modifications du climat — sont aussi traités. Quoique dépourvu des dates de détail, l'éxposé relève quand même le caractère de grande anvergure du projet.

DIN PROBLEMELE HIDROENERGETICII

(Ing. P. C. și Ing. E. G.,
după «*Ghidro-tehniceskor-stroitelstvo*» Nr. 4, 1949).

621.2

In cadrul lucrărilor de electrificare și în special a celor privitoare la raționala folosire a surselor de energie, toate chestiunile în legătură cu hidroenergetica sunt azi de o deosebită actualitate.

Problemele, foarte variate, care se ivesc în cursul amenajărilor hidroelectrice, au adus hidroenergetica la rangul unei discipline independente.

Nivelul foarte ridicat la care a ajuns această știință poate fi caracterizat prin câteva cifre care conturează întinderea domeniului în care se situează realizările ei.

Hidroenergetica construește mașini hidraulice dela debite de 10 l/s până la 500 m³/s, pentru căderi dela fracțiuni de metru (în instalațiile electrogene automate ale geamandurilor) până la 1742 m. In construcțiile hidrotehnice s'au ridicat baraje de 222 m înălțime, s'au executat galerii pentru debite de 500 m³/s și conducte forțate de peste 5 m diametru.

Este firesc ca în Uniunea Sovietică, unde bogăția apelor a fost și este valorificată atât de sistematic din toate punctele de vedere, această știință a hidroenergeticii să fi ajuns la o desvoltare foarte mare.

Cifrele record din alineatul precedent se referă la realizări sovietice. Avansarea tehnicii și realizarea marilor proiecte este și aci legată, în primul rând, de formarea cadrelor necesare, chiar mai mult decât în alte domenii, având în vedere că disciplina ca atare este relativ nouă și cere formarea de cadre proprii specifice. Pe lângă inginerii și tehnicienii formați de ramura construcțiilor, pe lângă specialiștii din construcția mașinilor și din exploatarea uzinelor și rețelelor electrice, hidroenergetica cere tehnicieni hidroenergetici, familiarizați cu toate aceste probleme specifice și în măsură a concepe și coordona toate lucrările din cadrul hidrotehnicii.

Hidroenergetica poate fi definită ca o disciplină tehnică, având ca obiect studiul, concepția, proiectarea, construcția și exploatarea uzinelor hidroelectrice și a tuturor instalațiilor în legătură directă sau indirectă cu acestea.

Hidroenergetica își culege elementele din aproape toate științele, atât din cele teoretice — matematica, fizica, mecanica, chimia, etc. — cât și din cele aplicate — electrotehnica, hidraulica — precum și dintr'o serie de discipline tehnice: construcții civile, tehnologia materialelor de construcții, etc.

Schema din fig. 1 arată principial această legătură, într'un număr atât de variat de domenii, și servește ca îndreptar util pentru a orienta și organiza în mod eficace învățământul superior, în vederea formării noilor specialiști hidroenergetici.

In special în aplicările ei pe scară mare hidroenergetica este în strânsă legătură cu un număr mare de probleme ridicate de așa zisele sisteme electroenergetice.

Folosirea energiei electrice a trecut de mult de faza organizării pe unități de producție răzlețe, risipite pe întinsul unei țări sau regiuni, fiecare cu o rază de acțiune separată și fără o interdependență bine precizată. Amenajările moderne — sistemele electroenergetice — reprezintă ansambluri mai mult sau mai puțin complexe, compuse din surse de energie de diferite feluri, legate între ele prin linii de transport.

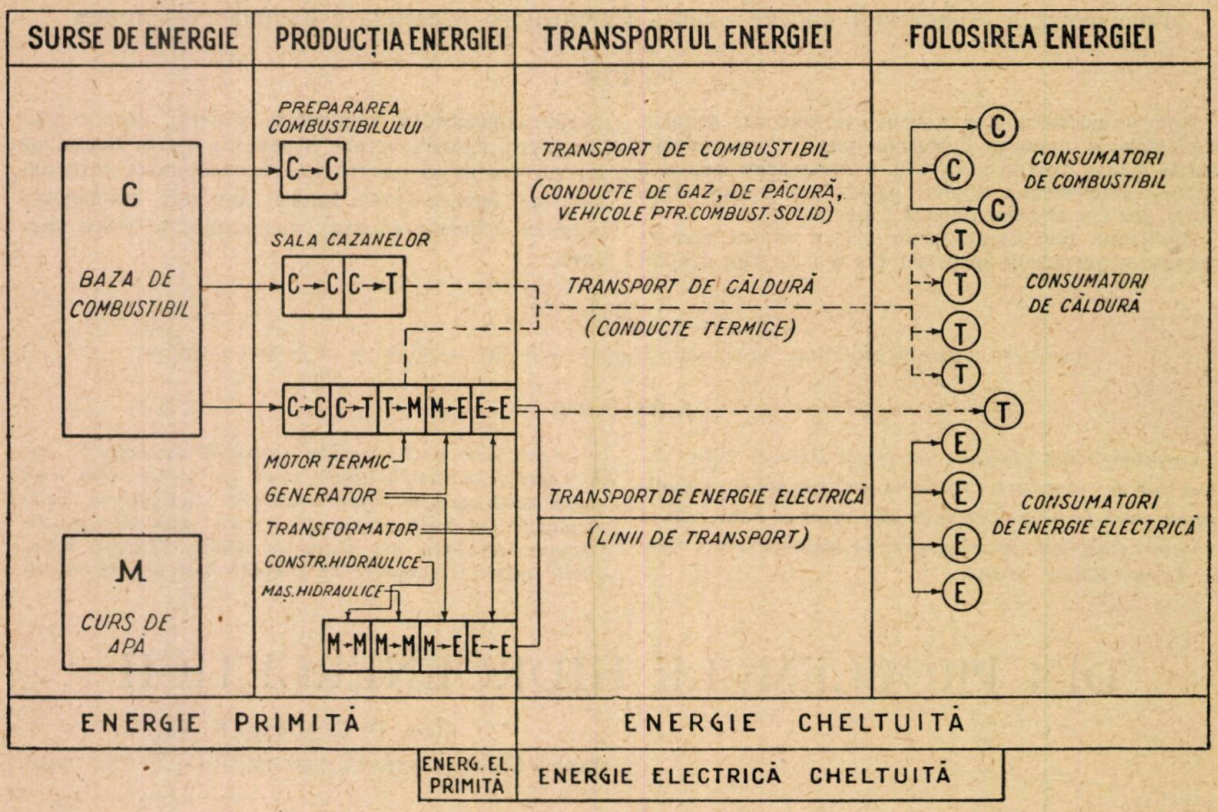


Fig. 1.

Raționala folosire a energiei electrice nu se mai poate concepe decât în sisteme care ridică, în primul rând, siguranța de alimentare a regiunii, înlocuind unitatea defectă sau în revizie cu alte unități din sistemul interconectat și compensând deficitele energetice cu excedentele din cadrul aceluiaș sistem. In același timp se realizează însă și avantaje economice însemnate, folosind alternativ diversele surse de energie din sistem numai în condiții care duc la producția cea mai economică.

Schema 2 arată elementele unui asemenea sistem. Dintre formele de energie principale, combustibilii și apele curgătoare vor trebui să cuprindă, în astfel de scheme, locuri din ce în ce mai importante.

Câteva din probleme esențiale ale hidroenergeticii, arătate în formă sinoptică în tabela 1 și 2, pot fi formulate astfel:

1. *Concepția și planificarea generală*, adică alegerea soluției de realizat. O asemenea alegere se poate face judicios numai după studiul tehnic și economic al tuturor soluțiilor posibile în basinul respectiv și prin cunoașterea situației surselor de energie în întreaga regiune.

Adoptarea arbitrară a soluției numai după o aparentă stăpânire a datelor de bază poate duce la rezultate mediocre și poate să compromită, eventual, alte amenajări în desvoltarea basinului respectiv.

Odată aleasă sursa, prin metoda arătată, intervine problema stabilirii *schemei de utilizare*, apoi stabilirea *caracteristicelor uzinei*.

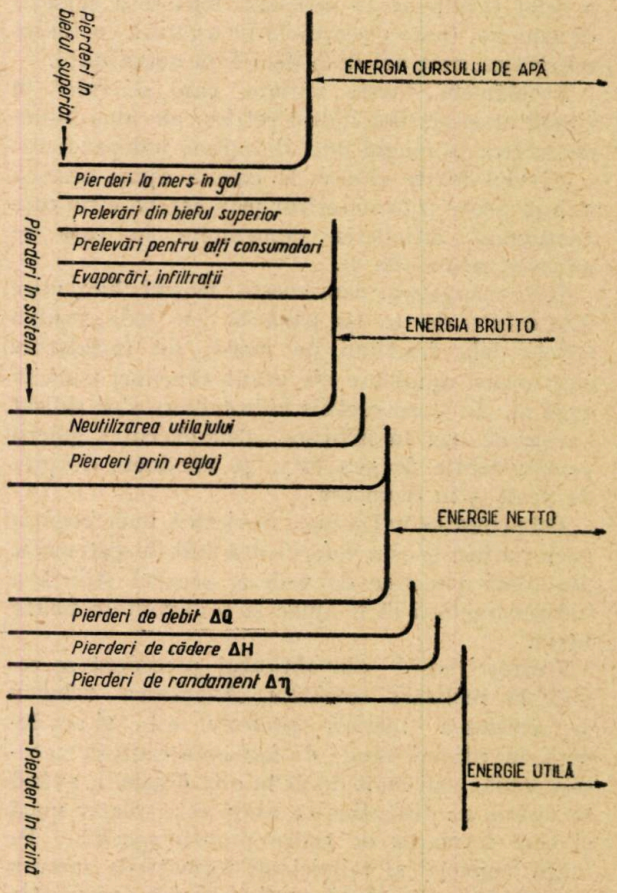


Fig. 2.

TABELA 1

PROBLEME DE BAZĂ DIN HIDROENERGETICĂ

(Ştiinţifice şi de cercetări)

Stadiul realizării uzinei / Categoria problemelor	Concepţia şi planificarea generală	Proiectarea	Construirea	Exploatarea	
Alegerea surselor energetice	Cercetarea cursului de apă şi a basinului; metodologia schemei hidroenergetice, a economiei folosirii apelor; hărţile regionale ale surselor hidroenergetice			exploatării uzinelor hidroelectrice	
Alegerea schemei de utilizare	Evaluarea şi încadrarea pierderilor în schema generală	Necesitatea preciziei cercetărilor şi calculelor			
	Economia micilor instalaţii hidroenergetice				
		Noi scheme de folosiri hidroenergetice			
Stabilirea caracteristicelor uzinei hidroenergetice	Metodologia calculelor economico-energetice			Eficacitatea (randamentele)	
	Noi materiale, construcţii, utilaj şi dispozitive de măsură				
	Baze economice pentru tipizare şi standardizare				
Stabilirea tipurilor şi a caracteristicelor construcţiei şi utilajului	Tipizarea, normalizarea şi standardizarea schemelor, elementelor de construcţie şi de utilaj		Specificul tehnico-economic al industrializării hidroelectrice		
Calcule de regim de exploatare şi de reglaj	Caracteristica hidroenergetică a apelor teritoriului Metoda balanţei apelor	Teoria şi metoda reglajului regimului hidroenergetic al uzinelor hidroelectrice			
Idem în cadrul sistemelor electroenergetice	Regimuri transitorii în instalaţii hidroenergetice, încadrate în sisteme. Condiţiile de exploatare a uzinei hidroelectrice (regim de iarnă, treceri prin baraj, uzură, cavitaţii, etc.). Automatizări şi comenzi dela distanţă.				

Cu aceste elemente se va întocmi studiul *regimului de exploatare* în care nu se poate neglija metoda balanţei apelor, a cărei schemă de principiu este arătată în fig. 3.

Metoda cuprinde principiul folosirii *integrale a debitelor* existente, ţinând seama de toate utilizările: alimentare cu apă, irigaţii, ecluzări, plutărit, pescuit şi, bine înţeles, cerinţele de energie electrică.

Este foarte important ca această raţională folosire a apelor — care să nu considere numai hidroenergetica, ci şi toate celelalte scopuri susmenţionate — să nu fie neglijată în niciuna din fazele concepţiei şi planificării lucrării.

In sfârşit, studiul trebue să cuprindă şi o parte referitoare la modul de încadrare a amenajării preconizate în sistemul general energetic existent sau care se va crea conform schemei dela fig. 4.

2. *Proiectarea.* Aceleaşi probleme care s'au pus în faza concepţiei apar şi aici, dar de data aceasta prelucrarea trebue să fie cu mult mai adâncită şi mai întinsă.

Pentru alegerea schemei de utilizare se încep cercetări întinse pe teren;

Pentru stabilirea caracteristicelor constructive trebue avute în vedere, în special, chestiunile *de tipizare, normalizare şi standardizare.*

Economia şi buna calitate a realizărilor sunt strâns legate de aceşti factori. Totodată, este necesar a se lua în considerare noile materiale şi noul utilaj, care ieftenesc, ameliorează şi permit scurtarea timpului de execuţie.

3. *Construirea.* In această fază toate problemele principale de studiu au fost rezolvate.

Se vor preciza aci detalii în *schema de utilizare,* care n'au putut fi desvoltate până ce n'au fost cunoscute toate elementele rezultate din lucrările de cercetare (săpături, tuneluri, prospecţiuni geografice, etc.).

Studiul materialelor de construcţie şi a folosirii judicioase a utilajului se urmăreşte şi se continuă în paralel cu aceste lucrări.

Totodată se adânceşte studiul problemei exploatării pe baza teoriei şi metodelor de reglare a folosirii energiei hidroenergetice.

4. *Exploatarea.* In această ultimă fază se urmăreşte cu cel mai mare interes obţinerea eficacităţii maxime a amenajării create.

Se înţelege dela sine că numărul de probleme poate fi mult mărit şi că în fiecare categorie de probleme se pot desvolta numeroase lucrări, nu numai pentru a aduce soluţii noi, ci şi pentru a familiariza cercurile noastre tehnice cu preocupările acestei discipline, încă noi pentru ţara noastră.

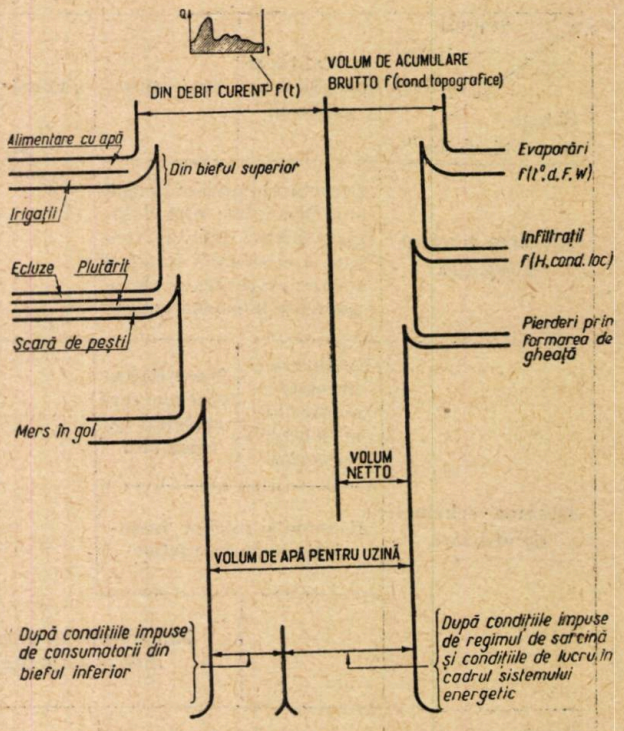


Fig. 3.

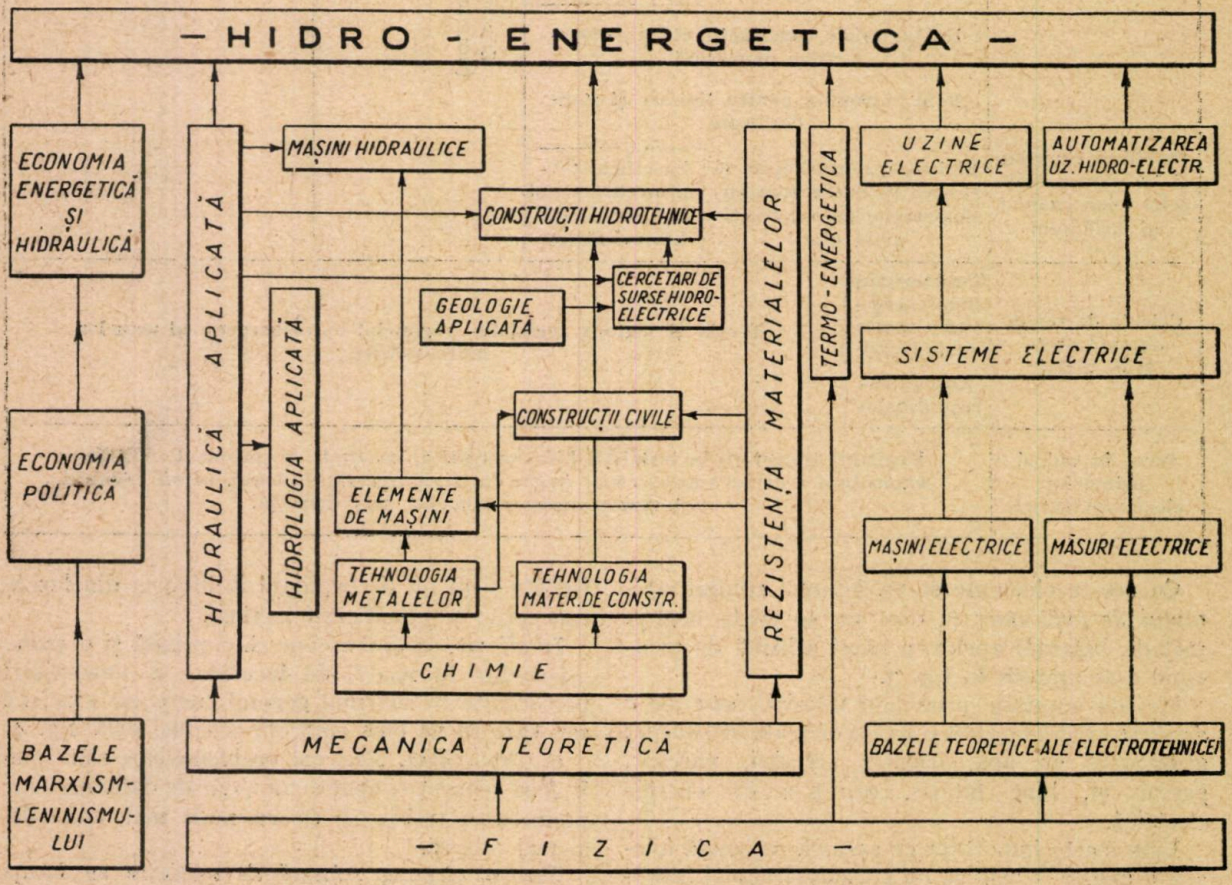


Fig. 4.

TABELA 2

PROBLEME HIDROENERGETICE SPECIFICE, NECUPRINSE IN CELELALTE RAMURI ALE ECONOMIEI APELOR SAU ENERGIEI

Categoria problemelor	Caracterul calculelor		Principiul economic de bază	Scopul analizei comparative
	Proiect	Exploatare		
Alegerea sursei energetice	×		Realizarea unui minim de cheltueli pentru economia națională	
Alegerea sistemului de utilizare	×			Balanța energetică a sistemului electro-energetic
Stabilirea caracteristicelor uzinei hidroelectrice	×			
Stabilirea caracteristicelor și tipurilor construcțiilor echipamentului uzinei hidroelectrice	×			
Calcule pentru regimul de exploatare și de reglaj al uzinei hidroelectrice	×	×		Balanța hidroeconomică (controlul regimului hidroenergetic)
Calcule pentru regimul de exploatare a uzinei hidroelectrice în cadrul sistemului electroenergetic	×	×		Balanța energetică a uzinei hidroelectrice în cadrul sistemului electroenergetic (controlul pierderilor)

Este de dorit ca activitatea, în această direcție, a tehnicienilor și a cadrelor noastre didactice să fie continuă și cât mai intensă; realizarea în bune condițiuni a sarcinilor măreţe pe care le pune Planul de Stat pe 1950 și, în special, a celor din viitorul plan cincinal este strâns condiționată de acest lucru.

Проблемы гидроэнергетики

РЕЗЮМЕ

Общее обозрение основных проблем гидроэнергетики, рассматриваемой как независимая дисциплина. Графические схемы и таблицы, свидетельствующие об участии других наук при формировании специалистов в этой области, водный баланс в гидроэнергетических системах и резюмированная синоптическая сводка основных задач.

Quelques problèmes de l'hydro-énergétique

RÉSUMÉ

Vue d'ensemble des problèmes de base de l'hydro-énergétique, considérée comme discipline independente.

Tableaux et graphiques, indiquant le rôle des autres sciences pour la formation des spécialistes de cette branche, bilans d'eaux des systèmes hydro-énergetiques et resumés synoptiques des problèmes de base.

ASPECTE ALE LUCRĂRILOR HIDROTEHNICE DIN R. P. BULGARIA

de A. STEKOLNIKOV

626/627 (497).2)

I

Lucrările de electrificare, strâns legate de construirea socialismului pentru care reprezintă un factor de bază, ocupă un loc de frunte în viața democrațiilor populare.

In cadrul electrificării, lucrările hidrotehnice au o deosebită importanță, deoarece — înafara problemelor de energie — ele rezolvă și probleme din alte domenii, în special în direcția irigațiilor.

Socotim util să arătăm, în linii generale, preocupările și realizările vecinilor noștri din Republica Populară Bulgaria în această direcție, atrăgând și pe această cale atenția tuturora spre marile sarcini similare ce stau și în fața noastră, în cadrul actualului și viitoarelor planuri de Stat.

Apa este pentru Bulgaria una din problemele ei cele mai complexe. Uneori, în cantități atât de mari încât aduce nenorociri incalculabile, alteori atât de puțină, încât holdele ard, iar centrele industriale își întrerup activitatea din lipsă de apă.

Arhivele Academiei de Știință ne arată că, numai în ultima jumătate de veac, țara a suportat 19 ani secetoși.

Guvernele reacționare ale Bulgariei întocmeau proecte pentru rezolvarea problemei, iar în jurul lor puternicii zilei din acel timp au făcut multe afaceri necurate.

Adevărata soluționare a devenit posibilă numai după ce poporul bulgar a luat în mâinile sale conducerea Statului.

In lupta pentru apă, Guvernul Poporului din R. P. Bulgaria a constituit un Stat Major special, Consiliul Apei.

Lupta pentru apă se duce în șesurile Nordului, în munții din centru și Sud, în cheile adânci, cât și la înălțimi ce depășesc norii.

* * *

Apele râului Rosița au cauzat muncitorilor bulgari numeroase griji și dificultăți. După punctul Sevlievo, lângă satul Gorsko Kosovo, se ridică acum lucrări mărețe.

De pe stânca de lângă satul Gorsko Kosovo se poate cuprinde întregul front al lucrului. Plăcile grele de granit, așezate una peste alta, ridică peretele barajului tot mai sus, până va atinge înălțimea de 53 m, strângând în spatele lui un lac în lungime de 18 km. Apa acumulată în acest lac va fi suficientă spre a iriga 50 mii ha.

Se efectuează lucrări pentru săparea canalelor de irigație, iar multe au și fost terminate. Pe lângă baraj și în legătură cu canalele se vor ridica uzinele hidroelectrice.

Dela Rosstroi drumul pătrunde prin Șipca, din Bulgaria de Nord, în renumita Vale a Rozelor din centrul țării. Aici, lângă orașul Kazanlâk, se ridică barajul care poartă numele lui Gheorghe Dimitrov.

Insăși natura a indicat aci locul acestei acumulări de apă. Intre înălțimile Stara Planina și podișul Saltîschii curge râul Tundja, iar lângă satul Konrinca el pătrunde într'o cheie îngustă, formată de stâncile de granit ale munților Sârnem și Saltâr. După ce cursul apei va fi oprit, se va forma aici un mare lac.

La intrarea în șantier se înalță un arc, cu următoarele cuvinte: «Noi construim pentru popor». Construește tineretul. Brigăzile de construcție ale tineretului reprezintă fenomene remarcabile în viața poporului bulgar. La chemarea Partidului Comunist și a Frontului Patriei, tineretul a pășit la construirea Bulgariei Noi. Sute de mii de băieți și fete, organizați în echipe, pleacă din an în an la șantierele lucrărilor naționale. Numai în anul trecut au participat, astfel, peste 130 mii de tineri prestând peste 5 milioane de zile lucrătoare.

Lucrările pe râul Tundja continuă ziua și noaptea. Au și fost terminate batardoul și noua albie, iar acum vine rândul barajului. După terminarea lui se va forma un lac, cu o suprafață de 12 km^2, cu ale cărui ape vor iriga 40 mii ha din Valea Rozelor și câmpia din Starazagorsk. Canalul principal de irigație, la care se sapă acum, va fi cel mai lung din Balcani. Pe o lungime de 8 km, acest canal va trece printr'un tunel săpat în muntele Sredna Gora.

Lacul Gheorghe Dimitrov constitue numai o parte din proiectul amenajării râului Tundja. Se vor construi aci încă două lacuri de acumulare și, la fiecare din ele, câte o centrală hidroelectrică.

* * *

Pe valea râului Iscâr se crează alt basin. In ziua de 21 Decemvrie 1949, la a 70-a aniversare a marelui conducător al oamenilor muncii din întreaga lume, bulgarii au dat acestui nou lac numele tov. Stalin. Basinul va constitui una din cele mai mari acumulări de apă din țară; apele lui vor fi utilizate pentru irigarea unei suprafețe de peste 60 mii ha din Valea Sofiei.

In afara acestor lucrări hidrotehnice pentru irigații, sunt în curs de construcție altele, pentru scopuri energetice. Regimul râurilor din Bulgaria este foarte nefavorabil pentru folosirea lor în centrale hidroelectrice. Pline cu apă numai în timpul topirii zăpezii și al ploilor, ele n'au altminteri decât debite foarte reduse. Aproape toate centralele electrice alimentate de râuri lucrează 200 zile pe an numai cu debite minimale. Uzinele electrice de pe cursul inferior al râurilor pot lucra ca 100 zile cu debite normale. Restul timpului, însă, nu sunt utilizate decât cu 5% din puterea lor. De aici a rezultat necesitatea de a le completa cu

grupuri Diesel sau cu turbine cu abur, pentru producerea energiei electrice în perioada lipsei de apă.

Este natural ca un astfel de regim instabil să nu poată forma o bază sigură pentru desvoltarea noii industrii din R. P. Bulgaria. Rezolvarea acestei probleme se urmăreşte atât în direcţia construirii de noi centrale electrice, cât şi prin crearea de rezerve permanente de apă pentru centralele existente. Astfel, a început acum doi ani construirea lucrărilor hidroenergetice la Taş-boaz, cea mai frumoasă regiune din centrul masivului muntos Podoni, la altitudinea de 1500 m, purtând numele de Vasil Colarov. In toamna anului 1949 a început exploatarea parţială, apele reţinerii asigurând funcţionarea neîntreruptă a centralei hidroelectrice « Vâcea », pe care în alte vremuri seceta verii o condamna la inactivitate.

Acumularea Vasil Colarov reprezintă prima verigă a puternicului combinat hidroelectric Padoni, care prevede construirea unei cascade de trei acumulări şi trei centrale hidroelectrice. Intreaga amenajare va furnisa anual o cantitate de energie electrică depăşind de patru ori consumul actual al întregii Bulgarii. Spre a înţelege însemnătatea pentru Bulgaria a luptei pentru apă este suficient de urcat vârful masivului muntos Rila. La intrare în defileu, în adâncimea căruia se află aşezată vestita mânăstire Rilsc, se găseşte prima centrală electrică a cascadei Rilsc; mai în munte, lângă satul Pastra, a doua uzină. Drumul şerpuieşte apoi, pe versanţii munţilor, până la a treia şi a patra centrală electrică. Peste ultima uzină, situată la altitudinea de 1600 m, se ridică aproape vertical peretele masivului muntos. Şi iată că se sapă canale pe ceilalţi versanţi ai munţilor, deasupra lacului. Primăvara, la începerea topirii zăpezilor, apa se va scurge şi de aici în canale şi, prin canale, în lac.

Dela basinul « Kalin », drumul urcă mai departe şi, în sfârşit, atinge culmea « Ceala » (2640 m). Aici, un camion sovietic marca ZIS a transportat un compresor puternic, de asemenea de fabricaţie sovietică, iar alături, în imense hambare, se află cabluri purtând inscripţia «Tehno-export» U.R.S.S.

Vârful este pietros şi pleşuv, căzând în perete vertical spre Nord. Jos, în adâncime, în craterul vulcanic, se zăresc apele lacului Cara Ghiol. Şi aici sunt în curs lucrări similare. Pentru mărirea volumului lacului s'a plănuit ridicarea unui zid de granit. Lacul va atinge astfel adâncimea de 52 m. Apele vor fi conduse printr'o galerie de 1500 m. care este în curs de săpare în masivul de granit. Construcţia continuă, chiar când pe vârful Rilei şueră viforul.

II

In şesul Brăşlean-Tutracan se lucrează întens la o mare operă, la «*Construcţia stalinistă*». Pământul acestei regiuni dunărene suferă deopotrivă din cauza prisosului, cât şi din cauza lipsei acute de apă. O fâşie lată de pământ — mlaştină permanentă — aşezată de-a-lungul Dunării, saturată cu apele subterane şi inundată în fiecare an pe timpul viiturilor, nu este aptă pentru economia rurală. Pe de altă parte, însă, pământurile aşezate la o distanţă mai mare de Dunăre sunt lipsite de apă; aici ea nu ajunge nici pentru populaţie şi vite.

Secetele sărăceau, adeseori, această întinsă regiune agricolă. De-a-lungul veacurilor, ţăranii priveau neputincioşi cum le piereau holdele şi jinduiau după o folosire mai bună a apelor dunărene. Li se răspundea: « Aşa a fost, aşa va fi. Nu este în puterea noastră nici să întoarcem cursul apelor către holde, nici să le oprim mersul ».

Dar a sosit timpul, când poporul a devenit stăpân pe soartă şi când singur a păşit la realizarea vechii sale năzuinţi.

La început au fost pornite lucrările cele mai accesibile — apărarea câmpului de inundaţia fluviului. Numai în decursul anului 1948 s'a construit de-a-lungul Dunării, un dig de 45 km.

Primul succes a întărit credinţa în puterile proprii şi a devenit imbold al năzuinţii spre un plan mai îndrăsneţ — întoarcerea apelor Dunării către câmpiile însetate. Poporul şi-a dat seama că, de data aceasta, problema este mai complicată şi că rezolvarea ei depăşeşte puterile tinerii republici, dar n'a uitat că are un prieten, care nu-i va refuza ajutorul.

Ziarul regional « Dunavschi Otecestven front », din Rusensc, scria despre aceasta:

— Noi, bulgarii, nu vom uita niciodată cuvintele mareşalului N. Bulganin, trimisul tovarăşului Stalin, rostite în Capitala noastră la a cincea aniversare a instaurării puterii poporului: « La orice încercare ce veţi întâlni în calea d-voastră, puteţi fi siguri că veţi găsi întotdeauna în U.R.S.S. în persoana tov. Stalin, un prieten credincios şi desinteresat, gata să susţină prin toate mijloacele poporul frate bulgar ».

In toamna anului 1949 a fost începută lucrarea care poartă numele tov. Stalin.

Populaţia a trei regiuni — bărbaţi, femei, bătrâni şi tineri — a ieşit pe traseul viitoarelor canale. Sarcina era mare: să se sape în 45 zile 105 km. de canal; lucrătorii au opus un contra-plan: în 42 zile.

Poporul a lucrat cu un entuziasm de nedescris. Lucrătorii şi salariaţii oraşelor au venit în ajutorul ţăranilor. Pentru executarea lucrărilor în sectoarele mai grele s'a format o echipă de şoc (udarnici), purtând ca emblemă numele tov. Stalin. Şi, exact în 42 zile, lucrările au fost terminate.

In scrisoarea adresată tov. Stalin, participanţii îi scriau:

« Numele d-voastră a fost un drapel pentru cei ce au lucrat la canal — lucrători, ţărani, tineret, unităţi de muncă, salariaţi, tehnicieni şi ingineri. Vă vom fi mereu recunoscători d-voastră, tov. Stalin, şi popoarelor sovietice, pentru ajutorul acordat ».

Iată cum se prezintă azi această creaţie a poporului. De-a-lungul digului se întinde canalul de derivaţie, menirea lui fiind să colecteze apele subterane, al căror nivel este ridicat primăvara, şi să le arunce în Dunăre. La capătul canalului, chiar aproape de Dunăre, se află în curs de terminare construcţia clădirii staţiei de pompare. Când cota apelor Dunării va fi mare, pompele puternice vor scoate apa din canal, iar la cote joase ea va

curge singură. Această măsură va permite să se asaneze 8,5 mii ha actualmente neproductive și mlăștinoase. In primăvara anului curent, pentru prima oară se vor face aici însămânțări.

Dela Dunăre până la satul Brășlean este săpat canalul principal de irigație. Alimentarea lui cu apă se va face cu ajutorul unei puternice stațiuni plutitoare de pompare. Lângă sat, canalul principal alimentează pentru irigare alte șase canale, cu direcțiile Sud, Vest și Est, de-a-lungul cărora sunt în curs de construcție două substații de pompare care împing apa pe platoul înalt.

Astfel vor fi irigate 18 mii hectare. Dar, aceasta constitue numai prima etapă. In anii ce urmează, programul construcției staliniste prevede o rețea de irigație care va acoperi întreaga regiune de lângă Dunăre, expusă atât de des secetei.

Viața este aici în continuă transformare. Până acum doi ani regiunea Ruscenscului nu avea electricitate, iar azi este introdusă în zeci de sate.

Electricitatea va avea o înrâurire binefăcătoare în special în regiunea — lipsită de apă — Deli-Orman, locuită în majoritate de turci. Aici, energia electrică va permite colectarea apelor dela mari adâncimi.

Zilele trecute comuna Ocoroș, din centrul Deli-Ormanului, a terminat montarea conductei de apă, țevile necesare fiind furnisate gratuit de autorități.

In anii de secetă, când secau puțurile, țăranii acestui sat aduceau apa dela o distanță de 15—20 km.

Noua tehnică agrară, mașinile plus apa, crează condițiuni favorabile pentru recolte constante. Regiunea, care suferea de secetă, în cursul ultimilor patru ani, și-a luat sarcina de a rezolva problema și de a depăși, în anul acesta recolta cea mai îmbelșugată culeasă până acum.

Satul Reahova, pe care apele Dunării îl inundau în fiecare an, se află actualmente sub protecția sigură a digului.

Despre canalul recent săpat la marginea satului și care va apăra câmpiile de apele subterane, locuitorii spun:

«La începutul lucrării, gazeta noastră a început să tipărească reportajul despre canalul Fergansc. Iar la terminarea lucrării am văzut că suntem buni elevi ai Marii Țări a Socialismului. Dela ea învățăm să trăim și să lucrăm în colectiv. Iar colectivul — aceasta am înțeles-o bine, acum — este o forță mare».

Aceeași părere, însă expusă în alți termeni, este auzită în multe locuri. Astfel, la inaugurarea unei acumulări de apă de interes regional, în satul Slatina, Bocio Iliev, organizatorul lucrării, povestea:

«In anul 1945, când a început seceta, iar pericolul pentru grădinile noastre era iminent, ne-am gândit că poate să fie utilizată vâlceaua aceea pentru colectarea apei de ploaie. Mulți cooperatori nu credeau în succesul întreprinderii, dar rezultatul a depășit orice așteptări. Ne-am hotărît, atunci, să construim în anul următor un basin mai mare.

Chiaburii râdeau la gândul că, în Slatina lipsită de apă, vrem să creăm un lac și să prindem pește. Dar în curând au trebuit să tacă. Lacul a fost creat și noi mâncăm pește din el. Apoi, am hotărît că un singur basin este insuficient și că trebue construit al doilea. Și, după cum vedeți, este gata și cel de al doilea basin cu baraj și ecluze. Noi am demonstrat ce poate crea poporul, când lucrează pentru el însuși. Actualmente, putem iriga două sute de hectare.

Până acum nu am avut zarzavaturi; acum producem atâtea, că ducem prisosul la oraș.

N'am avut vii, dar acum le cultivăm.

Ne gândim și la înfăptuirea celui de al treilea basin. Culegem roadele muncii noastre, iar aceasta ne face și mai puternici.

Succesele noastre — sunt succesele socialiste dela sate».

Realizările economiei cooperatiste din Slatina sunt, într'adevăr, remarcabile. Odată cu construirea basinului au fost înființate stația de radioficare și un spital veterinar. Lângă basin a început ridicarea casei de odihnă.

Țăranul bulgar, lepădând robia economică și politică, nu vrea să rămână sclavul forțelor oarbe ale naturii. El o transformă, crează lacuri, îndreaptă apele pe câmpii, scoate la suprafață izvoarele subterane. Sute de echipe de tineret rural construesc în sate puțuri și canale, indiguesc râurile.

In Bulgaria se duce lupta pentru apă, pentru izvorul unei vieți bogate și de un nivel ridicat. Rezolvarea acestei probleme va avea o influență binefăcătoare asupra economiei întregii țări.

Cu ajutorul frățesc al U.R.S.S. poporul bulgar obține încă o victorie în calea sa către socialism.

Sofia, Ianuarie 1950.

Аспекты гидротехнических работ в Болгарской Народной Республике

РЕЗЮМЕ

Работы по электрификации в Болгарской Народной Республике значительно продвинулись вперед, приведя к ощутительным результатам в области гидротехники. Дается описание, в общих чертах, произведенных и начатых работ в области энергетики и орошения. Необходимо подчеркнуть так-же работы более мелкого масштаба, реализированные в многих провинциальных пунктах при использовании скромных местных средств.

Quelques aspects des travaux hydro-techniques de la R.P. Bulgarie

RÉSUMÉ

L'électrification assez avancée de la R.P.B. enregistre aussi des résultats notables dans le domaine hydro-technique. On donne un aperçu général des grands travaux exécutés ou commencés jusqu'ici, aussi bien pour la production d'énergie, que pour des travaux d'irrigation. On relève aussi des travaux de moindre envergure, cependant de grande importance, vu l'éxecution en grand nombre des points ruraux avec des moyens locaux réduits.

INTRECERILE SOCIALISTE DESCRISE DE MUNCITORI

In sectorul nostru de lucru, al electricienilor, sarcinile sunt mari, fiindcă trebue să realizăm în câțiva ani ceea ce regimul burghezo-moșieresc n'a fost în stare să înfăptuiască în aproape șapte decenii, iar dificultățile ce ne stau în cale trebue să le învingem cât mai repede, pentru ca, în locul ruinilor pe care le-am moștenit, să îmbogățim țara cu uzine puternice și cu o eficientă industrie electrotehnică, capabilă de a face față cerințelor Republicii, pe drumul progresului și al construirii socialismului.

Sarcinile stau în fața poporului muncitor, care — călăuzit de Partid și pătruns de învățăturile lui Marx, Engels, Lenin și Stalin — arată, zi de zi, că este deplin conștient de menirea lui.

In fabrici și în uzine, muncitorii fac neîncetat eforturi pentru mărirea productivității, iar acolo unde se izbesc de piedicile condițiunilor de lucru înapoiate, ei încearcă să găsească metode noi, mai practice, mai spornice și, ajungând să le realizeze, se conving unii pe alții că în mâinile lor viguroase și în mințile lor înțelepte se găsește cheia triumfului complet și definitiv al masselor muncitoare, în lupta pentru pace și pentru o lume lipsită de exploatați și de exploatatori.

Despre aceste întreceri este bine să-i ascultăm pe ei înșiși, pe inovatori și pe raționalizatori, pentrucă din felul simplu în care își descriu realizările se desprinde măreția străduaniei proletariatului în urcușul spre culmi.

Iată câteva asemenea prezentări ale unor fruntași în producție.

« ACUMULATORUL »

Prin citirea și adâncirea cărților puse la dispoziția noastră de Partidul Muncitoresc Român am ajuns să prețuesc din ce în ce mai mult țelurile luptei clasei muncitoare din R.P.R. pentru construirea socialismului în țara noastră. Am înțeles să iau parte, cu toată hotărîrea, la reușita acestei lupte, însușindu-mi și îmbogățindu-mi cât mai mult cunoștințele tehnice, ca să dau lucru de calitate și să depășesc neîntrerupt normele stabilite, reușind să ating o depășire de 110 %. In urma randamentului pe care l-am dat, în fiecare lună, prin depășirile arătate mai sus, am fost decorat cu « Medalia Muncii », în 1949.

Acum, îmi încordez puterile ca să întrec toate normele bătute de mine în anul trecut, pentrucă știu că numai așa voiu ajuta și eu la întărirea frontului păcii în contra dușmanilor de moarte ai omenirii, imperialiștii anglo-americani, care vor să asvârle lumea într'un nou război mondial.

Terenche Ștefan

331.87 – 01

« ELECTRO-APARATAJUL »

Lucrez de un an la strunguri automate (în primele luni ca simplu alimentator). Am urmat în răstimp cursurile școalei de calificare profesională înmulțindu-mi cunoștințele tehnice de care aveam nevoie.

In secția în care lucrez sunt șase strunguri automate A-20 Skoda. Insuflețiți de întrecerile socialiste — care sunt cele mai bune mijloace pentru a antrena și pe codași, și, totodată pentru a forma tineretul — eu și tovarășul meu, Ionică P. Ștefan, ne-am luat angajamentul să servim toate acesta mașini — în două schimburi — predându-le, unul altuia, în cea mai perfectă stare de funcționare. Norma, sau unitatea unui om, sunt 2 mașini. Așa că eu și tov. Ionică P. Ștefan am ajuns să lucrăm 3 norme.

Am provocat la întreceri socialiste pe tovarăși tineri, ca Stancu Gh., Neguț Ioan, Berfenaty Petre și alții, din secția strunguri automate A-12 Skoda care lucrează și ei la 2—3 norme. Ei au înțeles rostul întrecerilor socialiste și au început să depășească norma, din zi în zi.

Așa luptăm noi pentru construirea socialismului cu un ceas mai de vreme în țara noastră și pentru întărirea lagărului păcii în contra atâțătorilor la un nou război.

I. Grigorescu

« RADIO-POPULAR »

Am văzut că la un strung se lamina sârmă de cositor (din bare scurte și groase se făcea sârmă subțire pentru lipirea conexiunilor la aparatele de radio). Era o operație foarte greoaie, care necesita un strung și trei oameni. Afară de aceasta, pierderile erau prea mari: sârma se murdărea de ulei, pierzându-și calitatea la lipit; producția era periclitată de insuficienta cantitate ce se putea produce, deoarece nu se putea lucra mai mult de 5 kg în 8 ore.

Chestiunea a început să mă preocupe și am împărtășit-o și tov. Stromingher Berda (actualmente directorul întreprinderii), ca împreună să facem o mașină pentru turnatul acestei sârme.

Nemărginită ne-a fost bucuria când, după două săptămâni, am putut vedea prima sârmă de cositor produsă de mașina noastră. Acum, această mașină poate produce zilnic, numai cu un singur om (în 8 ore) 60—80 kg cositor. Ea a fost transmisă și fabricii « Electro-Far ».

Căpătând curaj, am început să construesc o altă mașină, mai complicată, pentru conexiuni, și după o muncă încordată (lucrând și noaptea), am realizat o mașină, care taie și curăță automat 48.000 conexiuni în 8 ore, față de 1500—2000 câte le făcea înainte un om, prin metoda manuală.

Am aplicat, de asemenea, la o frezmașină un disc tăietor cu plăcuță de «Podebit», inspirație ce mi-a venit dela expoziția sovietică, unde mașinile cu viteză mare lucrau cu astfel de cuțite. In felul acesta productivitatea muncii la plăcile de pertinax s'a ridicat de șapte ori, iar degradarea rapidă a discurilor tăietoare s'a redus complet.

Un lucru la care mă gândesc, în momentul de față, este confecționarea unui dispozitiv automat bazat pe presiunea apei, pe care să-l întrebuințez la motorul compresorului ce alimentează fabrica noastră cu aer comprimat, pentru ca — la oricare oprire a apei — să oprească automat motorul, protejând astfel compresorul. Acest dispozitiv îl lucrez împreună cu tov. Consâlea Gheorghe dela secția de Intreținere.

Toate realizările de care am vorbit mai sus au fost primite cu bucurie de către tovarășii și au însemnat îmbolduri pentru dânșii de a face inovații și raționalizări, așa cum inovațiile și raționalizările altor tovarăși, înaintea mea, au fost îndemnuri pentru mine de a merge cu bărbăție și încredere pe drumul construirii socialismului în R.P.R.

Răducanu Ion

«ELECTRO-APARATAJUL»

Lucram la o comandă de inversoare pentru poduri rulante. Trebuiau executate câte patru echipamente pe lună. Dar, lucrul meu mergea greu; nu puteam să ating nici norma. Mă gândeam, mă frământam, cum să ies din această situație neplăcută, cum să folosesc mai bine timpul, cum să măresc productivitatea muncii mele. Și, ajutat de Organizația de Partid și de comitetul de fabrică, am reușit.

La contactele principale din cupru gros de 6 mm, degajarea cerea mai multe operațiuni făcute cu mâna: trasat, găurit, tăiat, ajustat. Confecționând o sculă, din deșeuri, am reușit să execut degajarea cu o singură operație, în timp extrem de scurt și în cele mai bune condițiuni. Acest lucru s'a resfrânt și asupra reglării contactelor, care acum se fac mai repede și mai bine.

Cu aceste scule, productivitatea muncii a crescut și am depășit norma cu 100% până la 150%.

In același fel am făcut mai multe scule și, ajungând să fiu fruntaș în producție, am câștigat în mai multe rânduri întrecerile socialiste. Din partea Direcției am primit premii în bani, Organizația de Partid și comitetul de fabrică m'au popularizat prin «Gazeta de perete», iar la 1 Mai 1949 am fost decorat cu «Medalia Muncii», fiind trimis pe urmă de C.G.M. să mă odihnesc pe țărmul mării, la Mangalia.

Organizațiile de Partid, comitetul de fabrică și Direcțiunea îmi dau tot sprijinul să termin ultimul an de școală medie tehnică, ca în toamnă să pot da admiterea la Politehnică.

Vidovschi Nicolae

«ELECTRO-CABLU»

Am lucrat aproape 15 ani, ca maistru galvanizator, la fosta întreprindere «Hidro-Caloria», și eram preocupat, mereu, cum să înlocuesc printr'o compoziție a mea sărurile galvanice folosite la alămirea capetelor de lampă, care se aduceau din străinătate.

In zadar am explicat patronilor că ar fi un câștig pentru țara noastră să nu mai importăm aceste materiale, dar nu le păsa că, în schimbul acestor materiale, plecau mereu peste granițe materii prime în valoare dublă decât ar fi trebuit să coste dacă s'ar fi făcut compoziția la noi în țară.

După ce, datorită Partidului nostru, s'a făcut naționalizarea principalelor mijloace de producție din R.P.R., m'am dus la primul nostru director, tov. Ion A. Mihai — cu care am lucrat, timp de 12 ani, în această întreprindere și care, acum, este directorul cadrelor din Ministerul Energiei Electrice — explicându-i planul meu. Dânsul mi-a dat, imediat, tot concursul și, timp de o lună, am efectuat alămirea capetelor de lampă, cu compoziția mea. Rezultatul a fost că, în raport cu anul 1938 — când costul alămirii unei mașini de lampă era de 1,40 lei, cu sărurile aduse din străinătate — astăzi, utilizându-se compoziția mea, costul este de 0,15 lei bucata.

Partidul nostru — care răsplătește pe toți oamenii muncii, care fac inovații și raționalizări — m'a răsplătit și pe mine: la 1 Mai 1949 am fost decorat cu Medalia Muncii.

Primind această răsplată și conducându-mă după realizările oamenilor muncii din Marea Țară a Socialismului, am reușit, în cursul anului 1949, împreună cu tov. Covaci Alois și Miclea Vasile, să plumbuim tablă pentru tuburi Bergman, care până acum se aduceau tot din străinătate.

Am să lupt și de aci înainte pentru noi îmbunătățiri și inovații în muncă, știind că numai așa contribui și eu la construirea socialismului și la întărirea lagărului păcii.

Petre Lăzărescu

N O T E

621.313.3-59:621.316.57:622.242.2

ÎNTRERUPĂTOR AUTOMAT DE SIGURANȚĂ AL ELECTROMOTORULUI DE FORAJ TIP TB—8—75 FOLOSIT ÎN URSS

de N. R. ȘUKIUROV

In procesul forării sondelor și, în special, la operațiunile de introducere-extragere se produc uneori încărcături mari, care întrec rezistența mecanică a macaralei și amenință cu distrugerea turlei de foraj.

In această privință, operația cea mai periculoasă este aceea de extragere, mai cu seamă când se face încercarea de a libera un instrument de foraj prins la talpa sondei, adică atunci când se ivesc eforturi axiale maxime în coloana burlanelor de foraj.

In asemenea cazuri, foarte caracteristice pentru fiecare sondă, ca să se prevină pericolul de distrugere a macaralei și a turlei este necesară întreruperea instantanee a supraîncărcării ivite, fapt legat de necesitatea unei opriri automate a electromotorului care acționează granicul de foraj.

Protecția prin releu a instalației electrice a sondei în foraj, înzestrată cu un electromotor de tip TB-8-75 propusă de D. D. Komarov, servește numai la protejarea burlanelor de foraj contra eforturilor de torsiune, excesive, care se produc în procesul forării sondei; ele nu protejează însă instrumentele de foraj și echipamentul macaralei contra ruperii în timpul operațiunilor de extragere și altor operațiuni auxiliare.

Oprirea instantanee și automată a electromotorului care acționează transmisia granicului, în momentul necesar, la supraîncărcări mecanice, se face cu ajutorul unui întrerupător automat montat la electromotorul de foraj, a cărui construcție simplă a fost elaborată în laboratorul electrotehnic al VNIITB (Institutul de Cercetări Științifice asupra tehnicei de foraj).

După cum se știe, în toate schemele de acționare electrică a sondelor de foraj, întrerupătorul cu uleiu al electromotorului de foraj are o bobină de zero (releu de tensiune nulă), destinată să decupleze întrerupătorul mecanic al electromotorului în momentul când tensiunea dispare brusc sau coboară sub valoarea ei normală.

Pentru întreruperea automată a electromotorului granicului de foraj, când încărcarea axială a coloanei burlanelor de foraj, a macaralei și a turlei atinge o mărire excesivă, se face uz de circuitul bobinei de întrerupere la zero a întrerupătorului electromotorului; aceasta formează baza construirii întrerupătorului automat cu care se și completează schema existentă pentru protecția motorului de foraj.

Releul de întrerupere RU-1 se intercalează în circuitele bobinei de zero.

Contactele acestuia, care în mod normal sunt închise, se intercalează consecutiv în circuitele de alimentare a bobinei de întrerupere la zero, iar alimentarea bobinajului releului se face dela un transformator special de mică putere, coborîtor de tensiune, de 5VA, la o tensiune de 440—220/50 V.

Intru cât drilometrul hidraulic, montat la fiecare sondă, reacționează la toate forțele axiale ce se ivesc în coloana burlanelor de foraj, poziția acului pe cadranul drilometrului condiționează impulsul pentru funcționarea releului de întrerupere RU-1.

Este evident că, prin indicarea valorilor instantanee ale eforturilor de foraj, drilometrul hidraulic va asigura funcționarea releului RU-1 în toate cazurile când se produc, în timpul forajului, supraîncărcările macaralei și ale turlei de foraj (extragerea instrumentului prins la talpa sondei, lucrări de instrumentare, etc.).

In acest scop, pe cadranul drilometrului hidraulic se face montarea unor contacte speciale, care limitează funcționarea electromotorului granicului; locul montării acestor contacte pe cadranul aparatului se determină, în fiecare caz în parte, prin rezistența mecanică maximă admisă pentru macaraua și turla de foraj respective, corespunzând condițiilor și regimului de lucru al sondei în foraj.

La lucrările de extragere, de instrumentare, etc., la sondele în foraj, fiecare încărcătură excesivă, ivită subit, se întrerupe automat.

Releul de întrerupere RU-1 — care are o alimentare proprie dela un transformator special și al cărui timp de reacțiune este scurt, aflându-se în limitele de 0,02—0,2 s. (dela 1 la 10 perioade) — întrerupe aproape instantaneu alimentarea bobinei de întrerupere la zero, îndată ce primește impulsul dela drilometrul hidraulic.

Astfel se pune în acțiune de zero, care decuplează automat întrerupătorul electromotorului granicului de foraj; în aceleași condițiuni, această întrerupere se produce mult mai repede decât s'ar face sau ar putea fi făcută în general în mod manual.

După cum se vede, toate elementele întrerupătorului automat, și anume: transformatorul de 440—220/50 V și 5 VA, releul RU-1, două întrerupătoare de conectare, lampa de semnalizare cu butonul ei de control, siguranțele, etc., sunt montate într'o cutie mică de fier de 550 mm lungime, 320 mm lățime și 200 mm înălțime.

Intrerupătorul automat descris aci a fost construit în 1947 de către uzina electromecanică a trustului Aznefteelectromontaj (Montajele electrotehnice în industria de țiței din Azerbeigean), după proiectul elaborat de laboratorul electrotehnic al VNIITB.

Acest aparat a fost supus cu succes, de două ori, la probe industriale organizate cu participarea conducerii tehnice a biroului de foraj al trustului «Țiței Orgenikidze» la sonda în foraj Nr. 1273 II și la sonda de foarte mare adâncime Nr. 1360 VII de pe șantierul trustului.

621.315.221:620.193.7

UN CAZ INTERESANT DE COROZIUNE CATODICĂ A PLUMBULUI IN SOL

de GH. MOISIL și Ing. M. DRĂGHICESCU

Coroziunea metalelor în prezența unui electrolit se datorează întotdeauna unei repartiții neomogene a potențialului pe suprafața de separație dintre metal și electrolit. Astfel ia naștere un element de coroziune, în care zonele cu potențial mai ridicat capătă funcțiune catodică, iar zonele cu potențial mai scăzut funcțiune anodică. In zonele catodice are loc depunerea de cationi, iar în zonele anodice migrarea cationilor metalici în electrolit.

Neomogenitatea potențialului poate să apară, fie datorită contactului dintre două metale diferite — elemente de coroziune galvanică — fie din cauza distribuției neomogene a concentrației ionilor în electrolit — elemente de coroziune de concentrație — fie, în sfârșit, datorită existenței unui câmp de curenți ce dispersează dintr'o rețea oarecare în curent continuu, neizolată sau slab izolată.

Migrarea cationilor metalici din zonele anodice în electrolit constitue fenomenul de coroziune anodică. Zonele catodice, pe care se depun cationi, sunt în general neatacate. Plumbul poate suferi totuşi coroziunea şi în zonele catodice, dacă în electrolit se află o concentraţie apreciabilă de ioni alcalini.

Mecanismul e următorul: ionii alcalini se descarcă pe catodă, trecând în atomi alcalini care descompun apa din electrolit, dând naştere la hidroxidul alcalin corespunzător. Acesta, împreună cu plumbul, dă plumbit alcalin, în care plumbul funcţionează ca metaloid. In acest caz plumbul migrează în soluţie sub formă de anioni ai acidului plumbos. Migrarea plumbului sub formă de cationi are loc în zonele anodice, iar sub formă de anioni în zonele catodice, purtând numele de coroziune catodică.

Vom arăta, mai jos, un caz interesant de coroziune catodică a plumbului în sol, observat de autori.

Este vorba de un cablu cu cămaşe de plumb — antimoniu, izolat cu panglică de hârtie gudronată, aşezată în mai multe straturi, şi armat cu panglică de oţel. Acest cablu a prezintat în câteva puncte, într'un timp foarte scurt, fenomene de coroziune.

O cercetare la faţa locului a arătat că între cămaşa de plumb şi panglica de armare există o diferenţă de potenţial de cca 150 mV. In regiunea corodată panglica de oţel era complet distrusă, pe o porţiune de câţiva centimetri. Un examen al panglicii de armare din vecinătatea rupturii arată în exterior nenumărate înţepături. In interior panglica este acoperită în cea mai mare parte cu gudron. In zonele în care panglica nu e acoperită cu gudron, ea prezintă şi pe partea interioară coroziuni prin înţepături.

Cămaşa de plumb este, de asemenea, acoperită în mare măsură cu produşi de gudron. Prin spălarea gudronului cu benzină, suprafaţa plumbului apare perfect curată şi strălucitoare. Aşa dar, produsul de gudron nu are nicio acţiune corozivă asupra plumbului, efectele distructive datorându-se electroliţilor din sol.

Dimpotrivă, zonele de pe cămaşa de plumb de pe care lipseşte gudronul sunt acoperite cu un produs de coroziune portocaliu. Analiza acestui produs arată că el este format, în cea mai mare parte, din litargă (pb O) impurificată cu carbonaţi. Este prezent şi antimoniul.

Acest produs portocaliu îmbibă şi panglica de hârtie izolantă, în unele locuri difuzând şi în sol. Produsul de coroziune din vecinătatea panglicii de armare conţine, pe lângă litargă, şi urme de fier trivalent şi calciu.

O analiză a solului din jurul cablului a arătat caracterul său net alcalin (pH = 8,2). Foarte bogat în ioni, calciu, atât sub formă de carbonaţi cât şi de bicarbonaţi, conţine de asemenea aluminium în mare cantitate, magneziu şi urme de bariu şi stronţiu. Sulfaţii şi clorurile sunt în cantitate foarte mică. Analiza comparativă a şapte probe de soluri, luate din diferite puncte dealungul cablului din vecinătatea locului unde s'a produs coroziunea, arată o constituţie destul de constantă a solului, variaţiile concentraţiei ionilor din diferitele probe fiind mici.

Aşa dar, ipoteza coroziunii prin formarea unei pile geologice, datorită variaţiei de concentraţie a diferiţilor ioni, trebue înlăturată.

Un interes deosebit în stabilirea mecanismului coroziunii l-a constituit determinarea diferenţei de potenţial dintre cămaşa de plumb a cablului şi panglica de armare. S'a măsurat o diferenţă de potenţial de 150 mV, plumbul funcţionând catodic faţă de fier. Această experienţă a fost repetată în laborator. S'a cufundat într'o probă de sol, saturată cu apă distilată, o bucată din cămaşa de plumb şi o bucată din panglica de armat. Intre ele s'a măsurat o diferenţă de potenţial de 0,2 V, care scade însă repede prin polarizare.

Incercările de mai sus ne-au permis să tragem o concluzie asupra mecanismului coroziunii cablului.

Coroziunea cămăşii de plumb a cablului provine dintr'un *proces de disolvare catodică a plumbului într'un mediu alcalin*. Acest lucru este dovedit de măsurătorile electrice, care au arătat potenţialul catodic al plumbului, precum şi de analizele chimice care au pus în evidenţă caracterul alcalin (pH = 8,2) al solului şi marea concentraţie în ioni, calciu şi magneziu. Prezenţa litargiei confirmă ipoteza atacului catodic, ea fiind un produs tipic pentru acest fel de coroziune.

Despre condiţiile electrochimice, care au determinat caracterul catodic al plumbului, se poate afirma că ele sunt create de existenţa unui macroelement în care cămaşa de plumb are rolul de catodă, iar panglica de oţel rolul de anodă.

Acest macroelement a fost reprodus în laborator. Faptul că diferenţa de potenţial a macroelementului din sol se menţine constantă — pe când diferenţa de potenţial a macroelementului realizat în laborator scade repede prin polarizare — poate fi explicat în modul următor: în experienţa din laborator suprafaţa anodei de fier era de acelaşi ordin de mărime ca şi suprafaţa catodei de plumb, pe când în cazul real suprafaţa catodei este redusă la mica zonă în care electroliţii se infiltrează prin panglica de hârtie până la cămaşa cablului, iar anoda este formată din suprafaţa exterioară a panglicii de oţel a întregului cablu.

Participarea anodică a întregii armaturi la procesul electrochimic este ilustrată prin difuzarea în sol a produşilor de coroziune. Suprafaţa enormă a anodei, faţă de suprafaţa redusă a catodei, face ca în cazul real densitatea de curent anodică să fie foarte mică, împiedecând polarizarea anodică a fierului.

Dimpotrivă, în experienţa de laborator anoda fiind egală în suprafaţă cu catoda, densitatea de curent anodic este suficientă pentru a produce, în foarte scurt timp, polarizarea anodei de fier. Polarizarea neglijabilă a anodei în cazul real face posibilă desfăşurarea continuă a fenomenului de coroziune.

Suprafaţa relativ mică a catodei lămureşte coroziunea rapidă a plumbului, întru cât vitesa de perforare este proporţională cu densitatea curentului pe zona corodată, iar densitatea curentului este cu atât mai mare cu cât suprafaţa zonei este mai redusă.

Acest exemplu arată însemnătatea luării în considerare a tuturor factorilor chimici şi electrici în determinarea condiţiilor corozive la care sunt supuse metalele. Totodată, el arată cât este de necesară cunoaşterea amănunţită a caracteristicelor fizico-chimice ale mediului în care urmează să fie aşezată o instalaţie metalică, subliniind importanţa cu totul relativă a protecţiei prin izolare. In special în sol-mediu activ prin excelenţă, compuşii izolanţi, oricât de bună ar fi calitatea lor, suferă scăderi considerabile ale proprietăţilor de izolare şi impermeabilitate.

621.395.34

O METODĂ INGENIOASĂ PENTRU CONSTRUCŢIA GRUPELOR DE CONTACTE

de Ing. V. STĂNESCU

In legătură cu descrierea selectoarelor moderne *XY*, sunt de relevat câteva amănunte constructive asupra grupelor de lame de contacte utilizate în aceste selectoare.

Asemenea grupe de contacte fiind specifice în telecomunicaţii (comutatori de game, segmenţi de contacte în centralele automate, etc.), este recomandabil ca metoda tehnologică corespunzătoare să fie luată în considerare de către constructorii noştri de piese şi utilaj. Ea poate fi reprezentată astfel:

Una sau mai multe operaţii de ştanţare cu repetiţie, înşirate pe o fâşie pregătesc profilul lamelor, care rămân

legate în grup prin două puntiţe de material de pe marginea acelei fâşii. După aceea ele sunt introduse într'o sculă care imobilizează grupul de lame într'o masă plastică izolantă, lăsând de o parte şi de alta cele două puntiţe amintite.

Printr'o ştanţare ulterioară se înlătură materialul care lega mai înainte lamele între ele (puntiţele) şi grupul de contacte rămâne, astfel cum trebuia să devină, un număr de lame încastrate într'o piesă izolantă. (Vezi figurile 1, 2 şi 3).

Avantajele acestei metode sunt următoarele:

Simplificarea manoperei de ştanţare şi numărare a lamelor.

Simplificarea sculei de bachelită — material plastic.

Simplificarea manoperei de aşezarea lamelor în acea sculă.

Asigurarea unei nedeformabilităţi perfecte în toată manevra de fixare a niturilor de contact şi asamblarea în cazul lamelor subţiri.

Aşezarea în perfectă linie a contactelor.

Perfecţionarea metodei noi de încastrare a contactelor în masele plastice în locul celei vechi de asamblare prin piese izolante ştanţate şi frezate, care comportă foarte multă manoperă.

Metoda fiind susceptibilă de generalizări, o sezisăm pentru a nu trece ca un fapt divers şi pentru a putea fi adoptată de industria noastră electrotehnică, folosind la ridicarea nivelului său tehnic.

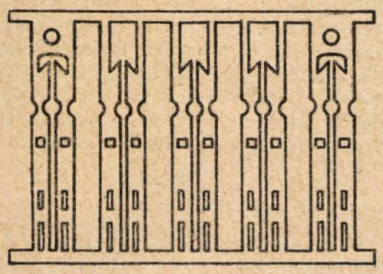


Fig. 1.— Prima operaţie de ştanţare.

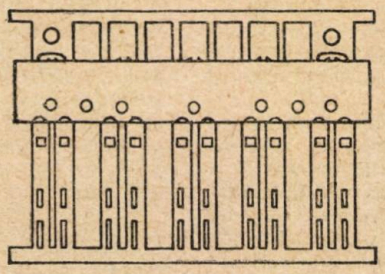


Fig. 2.— Aplicarea barei de legătură.

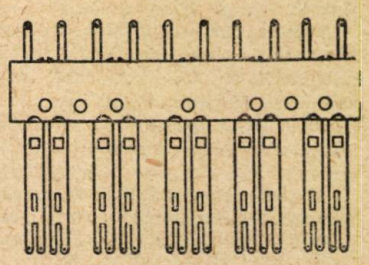


Fig. 3. — Contactele în stare finală după îndepărtarea prin ştanţare a puntiţelor de legătură.

VIAŢA A. S. T.

ACTIVITATEA ÎN SECŢIILE ŞI RESOARTELE DE ELECTRICITATE

Activitatea tehnicienilor în cadrul fiecărei filiale se duce prin Cercurile A.S.T. de pe lângă întreprinderi.

Indrumarea acestei activităţi în fiecare specialitate este dusă de un colectiv denumit resort, organizat pe lângă filiale, acolo unde există o activitate tehnică de specialitate.

In sectorul Electricitate s'au prevăzut resoarte de specialitate pe lângă următoarele filiale: Bucureşti, Reşiţa, Braşov, Iaşi, Timişoara, Cluj, Galaţi inclusiv filiala Sibiu ce urmează a fi înfiinţată.

Aceste resoarte au în specialitatea lor o serie de sarcini care concură la îndeplinirea ţelului principal al A.S.T., acela de a ridica nivelul profesional al membrilor săi.

Astfel resoartele procedează în primul rând la începerea studiului unor probleme tehnice locale (2—4 probleme pe filială, repartizate în colective restrânse de specialişti).

Resoartele aleg pentru prelucrare de preferinţă probleme în directă legătură cu producţia locală şi anume din acelea care nu au fost puse şi de serviciile întreprinderilor sau instituţiilor.

Urmează a fi considerate ca probleme locale în special acelea care necesită colaborarea tehnicienilor din mai multe întreprinderi din localitate şi care în mod obişnuit nu se pot soluţiona în cadrul unei singure întreprinderi.

Pornind dela consideraţia că A.S.T.-ul oferă pentru membrii ei electricieni posibilitatea de a ridica probleme şi de a-şi spune părerea lor în afară de calea administrativă a întreprinderii din care fac parte, Resoartele înscriu printre problemele locale şi acelea care conduc la găsirea de soluţii alternative avantajoase faţă de soluţiile adoptate de întreprinderi, sau problemelor neglijate, etc.

Odată puse problemele locale, resortul de electricitate trasează sarcinile indicate, îndrumează pe tehnicieni şi asigură materialul documentar precum şi sprijinul necesar soluţionării problemelor. Atunci când este nevoie, se solicită Secţiei Centrale de specialitate documentaţia sau sprijinul necesar (conferenţiar, etc.).

Resoartele pun de asemenea în studiu unele probleme tehnice economice ale Departamentelor. Intr'adevăr în cadrul secţiilor de specialitate din Capitală, sunt programate probleme care interesează Departamentele şi Planul de Stat, probleme care de multe ori nu pot fi soluţionate fără contribuţia efectivă şi a resoartelor locale.

In acest sens, Secţia Centrală de electricitate, sesizează Resoartele filialelor oridecâteori este cazul, iar acestea îngrijesc de întocmirea studiilor necesare, potrivit sarcinilor speciale ce le primesc.

O altă sarcină care preocupă Resoartele, este ridicarea nivelului profesional şi ideologic al tehnicienilor prin pregătirea de conferinţe şi prin concursul ce se dă învăţământului profesional de specialitate.

Astfel resoartele de Electricitate au programat următoarele conferinţe: « Contribuţiuni sovietice la progresul ştiinţei electricităţii ». « Probleme de standardizare în domeniul electricităţii ». « Politica energetică în R.P.R. ».

Resoartele de electricitate de pe lângă filiale se mai ocupă cu ajutorarea inovatorilor dând concurs acţiunii respective din Intreprinderi prin îndrumarea membrilor A.S.T. de acolo care se ocupă cu prblemele de inovaţii sau raţionalizări în specialitate.

O altă sarcină principală care formează preocuparea fiecărui resort de electricitate, este de a stimula în localitate pe tehnicienii colaboratori în redactarea de note, articole etc. pentru Gazeta Tehnicianului şi Revista A.S.T. de specialitate.

In această direcţie, resortul sprijină Filiala în îndeplinirea planului lunar în ce priveşte colaborarea la publicaţiile A.S.T.

Resoartele se mai îngrijesc de organizarea unei documentări în specialitatea respectivă, pe lângă filială în cadrul unei biblioteci la A.S.T.

Resoartele ajută tehnicienii de specialitate din localitate, spre a consulta şi utiliza întregul material documentar al bibliotecii, recomandând şi trasând sarcini de prelucrarea lui, în studii, comunicări, conferinţe, etc. utilizate fie în cadrul activităţii locale A.S.T., fie în legătură cu colaborarea cu publicaţiile de specialitate A.S.T.; sau cu publicaţiile din localitate.

In îndeplinirea acestor sarcini, ele sunt sprijinite de Secţia Centrală de specialitate din Capitală, care coordonează activitatea pe întreaga ţară a Resoartelor.

R E C E N Z I I

A. I. IAVLINSKI: **Noi serii de motoare asincrone trifazate.** *Vestnik Elektropromîşlennosti* Nr. 1—2, 1947.

Primele serii de maşini electrice normale, de utilizare generală, au fost proiectate în 1931 de VEI (Institutul Electrotehnic din U.R.S.S.), iar în anii următori de fabricile de maşini electrice.

In această perioadă au fost proiectate două serii de maşini: seria AD dela fabrica Elektrosila — S. M. Kirov şi seria MA-200 dela fabrica HEMZ din Harkov.

Experienţa dobândită în construcţia şi exploatarea acestor serii şi progresele realizate între timp în domeniul materialelor electrotehnice au făcut necesară proiectarea unei noi serii de maşini electrice perfecţionate, care să înlocuiească seriile AD şi MA-200.

In primul rând a fost atacată seria motoarelor asincrone trifazate de 1...100 kW.

Programul tehnic de proiectare a acestor serii noi prevede următoarele modificări:

Izolaţia crestăturii să fie făcută cu presspan de 0,5... 0,6 mm, acoperit pe ambele feţe cu un strat subţire de triacetat sau acetobutirat. Se obţine o rigiditate electrică şi mecanică sensibil mărită, o etanşeitate superioară la umezeală şi o comportare mai bună a izolaţiei la temperaturi ridicate.

Pentru izolaţia conductorului în bobină se recomandă pelicula sintetică Viniflex, cu proprietăţi mecanice şi dielectrice superioare izolaţiei cu email.

Coeficientul de umplere a crestăturii să fie moderat, pentru a se evita deteriorarea spirelor prin strângerea lor exagerată în crestătură.

Sistemul de ventilaţie este lăsat la aprecierea fabricii constructoare. Se recomandă însă ca, la modelele experimentale, creşterea de temperatură să fie mai mică de 55° C.

Protecţia. Se prevede fabricarea a două serii fundamentale de motoare asincrone: motoare protejate şi motoare capsulate. Prin alegerea protecţiei corespunzătoare condiţiunilor de exploatare se va mări gradul de siguranţă în funcţionare şi se va lungi durata noilor motoare.

Tensiunile seriei de 1...100 kW sunt fixate la 220, 380 şi 500 V.

Pentru maşini sub 15 kW s'a păstrat şi tensiunea de 127/220 V, pentru a se ţine seama de posibilitatea utilizării motoarelor de mică putere în agricultură.

Scara puterilor. Programul recomandă pentru seria 1...100 kW un total de 16 modele, cu un coeficient mediu de creştere a puterii, dela un model la altul, de 1,35.

Pentru puterile sub 10 kW sunt utilizaţi patru diametri.

Se prevede realizarea, în seria nouă, a motoarelor cu doi poli (3000 rot/min) pentru toate modelele cuprinse între 1...100 kW, spre a da o cât mai largă utilizare acestui tip de motor de vitesă mare.

Pentru celelalte vitese, scara puterilor şi numărul modelelor rămân aceleaşi ca la vechile serii AD şi MA-200.

Caracteristicile de pornire. Pentru a face faţă cerinţelor variate ale exploatării se prevăd următoarele cinci tipuri de motoare: motoare cu moment de pornire normal; motoare cu moment de pornire mărit; motoare cu alunecare mărită; motoare cu rotor cu inele; motoare cu mai multe vitese. Programul de proiectare stabileşte caracterele şi gama de puteri pentru fiecare din aceste tipuri. Menţionăm că motoarele cu inele sunt prevăzute numai pentru puteri mai mari de 15 kW.

Randament şi cos φ. Randamentul nu trebue să fie inferior aceluia stabilit de prescripţiunile GOST. Pentru cos φ programul proiectului prevede mărirea lui cu 1—3%; în felul acesta, electromotoarele seriilor noi vor avea valorile lui cos φ egale, iar pentru unele puncte chiar mai mari decât motoarele firmelor americane şi germane.

Un element important la proiectarea seriilor de maşini electrice este stabilirea unei scări de diametri normalizaţi aleşi în aşa fel încât să se obţină un maximum de economie în utilizarea materialului magnetic.

Lucrările de realizare a noi serii de motoare se găsesau, la apariţia articolului, abia la început. Ţinând seama de nivelul ridicat al culturii tehnice în Uniunea Sovietică, de experienţa vastă faţă de o industrializare avansată, de grija cu care se urmăreşte în Ţara Socielismului perfecţionarea continuă a mijloacelor de producţie, succesul noilor serii de motoare asincrone proiectate poate fi considerat, de pe acum, ca deplin asigurat.

Ing. Const. Lazu

621.316.722

HERZENBERG G. R.: **Regulatoare automate de tensiune de tip V.E.I.** *Vestnic Electr. Prom.*, Nr. 8, pag. 11—17, 1949.

Se descriu diferite tipuri de regulatoare de tensiune automate: electronice, simple şi duble; cu şoc de saturaţie; cu amplificare prin electromotor, indusul acestuia fiind în circuitul de excitaţie al excitatricii. Acest amplificator din urmă este pus în mişcare de un motor asincron alimentat dela reţeaua de serviciu a uzinei şi este avantajos pentru reţelele lungi şi pentru compensatoarele sincrone. Avantajul regulatoarelor electronice constă în absenţa zonelor de insensibilitate, simplitatea construcţiei, menţinerea precisă a tensiunii necesare şi faptul că acelaşi tip de regulator electronic poate fi folosit la diferite tipuri de maşini electrice. Ele se construesc cu diode şi tiratroni şi sunt prevăzute cu relee de tensiune maximă şi minimă, asigurând o funcţionare normală în cazul unor scăderi brusce de tensiune.

V. N.

621.3.017.72: 621.313.—213.3

IOFFE A. B.: **Valorile coeficienţilor de disipaţie calorică în elementele active ale maşinilor electrice capsulate.** *Vestnic Electr. Prom.*, Nr. 10, pag. 1—6, 1949.

Determinarea coeficienţilor de disipaţie calorică, pentru diferitele elemente ale maşinilor electrice capsulate, în funcţie de durata de funcţionare a motorului şi de numărul de întreruperi. Valoarea acestor coeficienţi variază mult pentru diferitele părţi ale motorului. Datorită acestor coeficienţi, obţinuţi teoretic şi experimental, se pot face calcule calorice corecte ale maşinilor electrice capsulate, pentru orice regim de funcţionare, şi se permite determinarea corectă a numărului de demaraje pe oră pentru motoarele în scurtcircuit.

N. V.

621.395.625.2

STALI G. N.: **Rezultate obţinute în studiul dozelor electromagnetice pentru înregistrări sonore.** *Radiotehn.* Nr. 4, pag. 28—35, 1949.

Se tratează teoria dozelor electromagnetice de înregistrare sonoră, bazată pe metodele generale ale dinamicii analitice. S'a obţinut schema electrică precisă a echivalentului mecanic al dozei eletromagnetice. Formulele obţinute permit determinarea parametrilor şi a sensibilităţii sistemului.

V. N.

621.315.05: 512.99

SKOCZYNSKI Z.: **Principiile generale pentru construcţia diagramelor de lucru.** *Przegl Elektrotechn.*, Nr. 4—5—6, pag. 137—151, 1949.

Se tratează pe scurt principiile generale pentru simplificarea schemelor reţelelor de transmisiune şi reducerea lor la scheme echivalente simple. Se indică metode generale pentru construcţia diagramelor de lucru ale liniei, cum ar fi cele de curent, tensiune, putere şi diagrama circulară de lucru cea mai generală pentru diverse scheme echivalente. Ca exemplu numeric se aplică metodele citate în cazul a două centrale electrice alimentând o substaţie comună.

K. W.

SKANAVI G. I. şi M. D. NEIMAN: **Stabilizarea tensiunii prin condensatoare din titanat de bariu.** *Elektricestov*, Nr. 7, pag. 43—46, 1949.

Caracteristica neliniară a condensatoarelor folosind titanatul de bariu drept dielectric (capacitatea în funcţie de tensiune) este utilizată pentru stabilizarea tensiunii (şi pentru alte scopuri, de pildă: transformatoare de frecvenţă). Schema de principiu prevede racordarea în serie a unui condensator linear (cu mică) şi a unui condensator nelinear cu metatitanat de bariu. S'a cercetat influenţa diverselor adausuri asupra caracteristicii de nelinearitate. Diagrame şi ridicări oscilografice arată rolul şi importanţa diverselor elemente de circuit în schemele electrice posibile. Din comparaţia acestor stabilizatoare cu cele pe bază de ferro-rezonanţă rezultă că primele sunt mai avantajoase în cazul micilor puteri.

E. G.

MELKUNOV A. M.: **Câteva cercetări asupra folosirii de soluţii metalice pentru fuzibilele siguranţelor.** *Electricestvo*, Nr. 6, pag. 9—13, 1949.

Proprietatea unor metale uşor fuzibile (Sn, Pb), de a dizolva în stare topită alte metale cu puncte de fuziune mai ridicate (Cu, Ag), dând astfel soluţii metalice cu proprietăţi diferite de cele ale elementelor componente, poate fi folosită pentru a obţine bune caracteristici termice pentru fuzibilele la siguranţe de înaltă şi joasă tensiune. Soluţia metalică este aplicată sub forma unei sfere sudată de fuzibilul propriu zis. Se cercetează influenţa metalelor, a dimensiunilor, a procedeelor şi locului de fixare, asupra relaţiilor dintre regim şi repartiţii de temperaturi, sarcini şi timpi de fuziune.

E. G.

621.311.22 (439.1)

KOVÁCS, K. P.: **Probleme ce se prezintă la realizarea centralelor termoelectrice din Ungaria.** *Elektrotechnika*, Nr. 6, pag. 157—158, 1949.

Se schiţează problemele în legătură cu instalarea de centrale termoelectrice în Ungaria. Locul centralei urmează a se alege din examinarea condiţiilor locale. Puterea instalată depinde de încadrarea în planul energetic şi de condiţiunile de alimentare a reţelei naţionale. Puterea unităţilor trebue aleasă în funcţie de scăderea puterilor maxime în lunile de vară, faţă de cele de iarnă, şi de puterea totală a reţelei. In Ungaria puterea unităţilor dimensionate astfel ar fi de 20 MW în prezent, iar la sfârşitul planului de cinci ani se urcă la 30 MW. Ca presiune pentru cazane se recomandă valori între 40 şi 80 at., deoarece creşterea randamentului la presiuni mai mari nu e proporţională cu complicaţiile instalaţiei. Se recomandă neapărat introducerea unei conducte colectoare de aburi vii, în centrale mari. Se mai discută critic dimensionarea puterii unităţilor de cazane şi turbine, ţinând seama de diferite condiţii ce trebuesc îndeplinite. Un exemplu ilustrează alegerea judicioasă a acestor puteri.

A. A.

621.316.26.027.8

SZENDY K. şi F. RONKAY: **Dispoziţia staţiilor de 100 kV.** *Elektrotechnika*, Nr. 8, pag. 228—236, 1949.

După enunţarea principiilor fundamentale în dispoziţia staţiilor (simplitate şi maleabilitate) se trece la discuţia celor trei tipuri de staţii, înalte, semiînalte şi joase, înşirându-se avantajele şi desavantajele respective. Ca rezultat al analizei, se propune pentru Ungaria tipul semiînalt cu două sisteme de bare câte un întrerupător de sosire şi separatoare alăturate, din următoarele motive: simplitatea dispoziţiei, supraveghere şi exploatare uşoară, suprapreţ mic faţă de dispoziţia cu separatorii în şir, construcţia de susţinere mai uşoară decât la dispoziţia înaltă şi renunţarea la paravane, necesare la dispoziţia joasă. Relativ la construcţia de susţinere se propune studierea unei execuţii în beton armat, care economiseşte fierul, iar până atunci întrebuinţarea de profile de fier pline cu plăci de colţ sudate, ce se pot construi mai uşor. Drept conductor să se întrebuinţeze numai cupru electrolitic, având în vedere numărul mare de contacte şi legături din staţie. Propunerile au fost discutate într'un colectiv mai larg, făcându-se unele propuneri suplimentare, dar acceptându-se în majoritate propunerile din studiu.

A. A.

389.6: 621.315.1.05

SZIGETI, J., MATICS, Á., MAGYAR T.: **Normalizarea elementelor de construcţie ale liniilor de transport naţionale.** *Elektrotechnika*, Nr. 8, pag. 236—240, 1949.

Se discută şi se fac propuneri pentru normalizarea elementelor liniilor de transport de înaltă tensiune. Se propun: linii de 1 ×3 conductori pentru trasee circulare şi 2 ×3 pentru trasee radiale; dispoziţia conductorilor în linie orizontală la linii simple şi în hexagon la linii duble; două linii de pământ cu fire de 50 mm²; fire de oţel-aluminium de cel puţin 110 mm²; armături cu scăpare automată, legături sudate cu manşon; izolatori motori; stâlpi de fier cu zăbrele, fundaţii de beton şi legătură continuă de pământ cu cinci km înainte de staţii. Propunerile au fost discutate în contradictoriu, majoritatea fiind acceptate unele fără şi altele cu modificări.

A. A.

621.311.22/.23: 662.614

SRIBNER L. M.: **Analiza randamentului termic al centralelor termoelectrice.** *Energ. Biul. Min. Nefţ. Prom.*, Nr. 9, pag. 10—16, 1949.

Se precizează condiţiunile metodelor pentru aprecierea gradului de economisire a căldurii la instalaţiile termoelectrice. Acesta se caracterizează prin randamentul general al instalaţiei, respectiv prin raportul dintre căldura livrată sub formă de energie electrică şi termică şi căldura produsă de combustibilul întrebuinţat.

Acest randament putând fi egal pentru diferite condiţiuni de exploatare nu este suficient pentru scopul propus şi se mai ia drept criteriu procentul cuantumului de căldură livrată de instalaţie, respectiv raportul dintre căldura livrată ca atare şi cantitatea totală de căldură livrată de centrală inclusiv aceea echivalentă energiei electrice produse.

In conformitate cu această metodă s'au cercetat variaţiile randamentului instalaţiei în funcţie de acest procent, în diferite condiţiuni de exploatare. S'au făcut observaţiuni la 30 centrale electrice, studiindu-se atât randamentul general, cât şi randamentele elementelor separate ale instalaţiei. Asupra randamentelor generale şi termice mai influenţează şi calitatea exploatării. De aceea s'a propus şi aşa zisul randament relativ al calităţii exploatării, care reprezintă raportul dintre randamentul general al centralei pentru un anumit interval de timp şi randamentul maxim posibil calculat pentru aceeaşi centrală.

Aceasta dă posibilitatea de a compara în mod obiectiv lucrul diferitelor instalaţii. Randamentul relativ al calităţii exploatării, poate fi calculat pentru întreaga instalaţie şi pentru elementele ei separate.

Se dă metoda pentru calculul acestor randamente şi se relevă avantajele lor şi domeniul de aplicare.

621316.578

RONKAY F.: **Reanclanşare rapidă.** *Elektrotechnika*, Nr. 6, pag. 169—174, 1949.

Având în vedere că la linii de 50—80 kV 21% din defecte sunt arcuri bi- sau trifazice, iar 27% sunt arcuri monofazice, deschiderea şi reînchiderea imediată poate înlătura multe deranjamente, mai ales în reţele cu neutrul pus la pământ. Pauza se alege dela 0,2—0,3 s. la reţele de 110 kV. Linia trebue scoasă în mod sincron la ambele capete. La tensiuni peste 100 kV şi la linii lungi, arcul poate să fie menţinut la întreruperea monofazică prin capacitatea fazelor sănătoase, din care cauză conductorul respectiv se pune la pământ în timpul pauzei. La declanşarea simultană a mai multor întrerupătoare este bine să se aleagă timpul de deschidere cu o tolerantă mai mare, între altele şi pentrucă trăsne-

tele se succed de multe ori reaprinzând arcul la locul defectului. La sistemele puse direct la pământ la ambele capete, în cazul întreruperii unui conductor, curentul lui se compensează prin componenta homopolară ce trece prin pământ. Intreruperea monofazică se poate mări astfel şi la mai multe secunde; deci, se pot întrebuinţa afară de întrerupători pneumatici şi întrerupători cu ulei puţin. Dacă defectul persistă sau se extinde în arc trifazic, se trece la declanşare trifazică definitivă după cel mult 1 s., fără să se pericliteze mersul în paralel şi stabilitatea. La scurt circuite bi- şi trifazice protecţia trebue să separe definitiv linia.

A. A.

621.316.99

EISLER J., M. VAJTA etc.: **Legarea la pământ a marilor reţele electrice.** *Elektrotechnika*, Nr. 6, pag. 159—164, 1949.

Se discută oportunitatea şi felul legării la pământ a neutrului reţelelor electrice de înaltă tensiune. Se arată întâi desavantajele izolării neutrului, mai ales la tensiuni mari. La tensiuni şi reţele mici acest sistem este încă fără discuţie cel mai favorabil. Sistemul legării directe la pământ nu limitează tensiunea pe fază la cea stelată; ea atinge valori de 80% din cea catenară. De altfel, izolaţia nu se poate reduce la linii de joasă tensiune, deoarece din cauza influenţelor atmosferice tensiunea de străpungere a izolaţiei nu trebue să scadă sub 200 kV. Se poate face însă economie la izolaţia transformatoarelor ce se cifrează la 5—12%. In schimb, apare scurtcircuitul monofazic cu intensităţi foarte mari, care influenţează la distanţe considerabile liniile de telecomunicaţii şi impune adesea cablarea lor. Aplicarea reanclanşării rapide este în acest caz foarte indicată, mai ales pentru linii simple de transport arborescente. Sistemul legat la pământ prin rezistenţe se aplică în anumite ţări, dar nu are avantaje faţă de bobinele Petersen. Acestea sunt indicate în general la tensiuni mici şi mijlocii şi la reţele nu prea întinse. La curenţi reziduali sub 100 A, arcul se poate stinge sigur cu ajutorul bobinelor. Dacă acest curent este mai mic, liniile pot să rămână mai mult timp cu puneri la pământ. La ruperea conductoarelor se pot produce supratensiuni de rezonanţă, pentru care se procedează, în general, la acordarea înafară de rezonanţă a bobinei. Din comparaţiile diferitelor sisteme rezultă că la reţele sub 35 kV bobinele Petersen sunt cele mai indicate, iar la tensiuni peste 200 kV legarea directă la pământ se impune neapărat. Intre aceste valori există o zonă în care ambele sisteme se pot aplica.

A. A.

ROZANOV G. M.: **Calculul conductelor-fascicol pentru linii de 400 kV.** *Electricestvo*, Nr. 6, pag. 5—8, 1949.

Repartiţia secţiunii firului aerian asupra unui fascicol de mai mulţi conductori (2—4 în cazurile desvoltate până acum) duce la economii de metal neferos, măreşte în schimb necesităţile de izolatoare şi de metal (întinderile dintre stâlpi trebuind să fie mai mici decât la secţiunea mai mare a unui conductor unic).

Metodele de calcul, desvoltate în special pentru cazul tensiunii de transmisie de 400 kV, dau repartiţia eforturilor în cazul ruperii unui element din fascicol şi duc la concluzia că în general, în tensiunea considerată, sistemul conductelor-fascicol este mai avantajos decât conductorul unic.

E. G.

REVISTA REVISTELOR

CĂRŢI NOI DE ELECTRICITATE ŞI ENERGETICĂ APĂRUTE IN EDITURI SOVIETICE

(în limba rusă)

S. G. Gherasimov, Bazele teoretice ale reglajului automat al proceselor termice, 1949, 328 pag.

L. G. Ulmişek, Producţia becurilor electrice incandescente, GEI, 1949, 440 pag.

L. B. Ruvlin, Deservirea echipamentului electric în ateliere, GEI, 1949.

V. O. Arutiunov, Calculul şi construcţia aparatelor electrice de măsurat, GEI, 1949, 524 pag.

P. N. Zaharov şi *G. N. Obrozţov*, Normarea tehnică în construcţia de maşini, MGIZ, 1949, 460 pag.

L. I. Tubeanskii, Deservirea turbinelor cu abur, de presiune normală, din fabrica de maşini *Stalin* din Leningrad, GEI, 1949, 448 pag.

P. K. Ghedik, Sisteme centrale pentru ungerea utilajului, MGIZ, 1949, 316 pag. (după *Sovietskaia Kniga* Nr. 1, 1950).

I. S. Ithoku, Tehnica impulsiunilor. *R. Sov.*, 1949 296 pag.

B. I. Kosteţkii, Rezistenţa sculelor de frezat. *MGIZ*, 1949, 252 pag.

S. B. Bezun, Prelucrarea metalelor cu ajutorul oxigenului. Prelucrarea duratei de viaţă a maşinilor şi metodele moderne de reparaţie, *MGIZ*, 1949, 716 pag.

N. P. Dubinin şi *M. V. Ciunaev*, Mecanizarea turnătoriei cu cochile, *MGIZ*, 1949.

B. M. Şkundin, Hidromecanizarea în construcţii Maşinstroizdat, 1949.

A. P. Berezinskiii, Construcţia exterioară a barajelor, *Stroizdat*, 1949.

S. S. Kutateladze şi *P. V. Ţukerman*, Incercări asupra desvoltării teoriei căldurii în lucrările savanţilor ruşi din secolele XVIII şi XIX. *Gosenergoizdat* 1949.

Tuburi electronice pentru luminat şi semnalizat. Traucere din limba engleză, « *Radio Sovietic* », 392 pag.

« GHIDROTEHNICESKOE STROITELSTVO »

(Construcţia hidrotehnică)

Nr. 12, 1949

SUMAR

Hidroenergetica sovietică la a 70-a aniversare a conducătorului popoarelor tov. I. V. Stalin, pag. 1.

Ing. I. E. Produţkii, Despre execuţia simultană a lucrărilor de construcţie şi montaj la construcţia hidrocentralelor, pag. 6.

Ing. B. M. Şkundin, Despre alegerea metodelor de prelucrare a solului la mecanizarea lucrărilor de pământ, pag. 8.

Prof. S. T. Altunin şi *Ing. I. I. Orlov*, Despre cercetarea pe model eroziunilor la albii, pag. 11.

V. I. Mokleak, Formule pentru calculul debitelor maximale de ape provenite din topirea zăpezii, pag. 17.

Ing. M. S. Koleada, Experienţe de exploatare a batardourilor din anrocamente neprotejate la canalele de derivaţie, pag. 23.

Ing. Ia. P. Pavlov, Trecerea lemnelor prin baraje cu ajutorul pontoanelor, pag. 24.

Ing. K. V. Alexeev, Aparat pentru stabilirea presiunii apelor subterane asupra îmbrăcăminţii interioare a tunelului, pag. 26.

Prof. A. A. Morozov, La a 35-a aniversare de activitate ştiinţifică şi pedagogică, pag. 27.

Cronică

Concursul unional pentru cele mai bune construcţii de baraje la uzine hidroelectrice, pag. 28.

Bibliografie

A. A. Korolea şi *Ing. V. S. Olevskii*, Analele institutului hidrologic de Stat, pag. 29.

Ing. S. P. Apolonov, Condiţiunile tehnice pentru execuţia lucrărilor hidrotehnice, pag. 30.

Indicator alfabetic pentru anul 1949.

«MEHANIZAŢIA STROITEISTVA»

(Mecanizarea Construcţiilor)

Nr. 12, Decemvrie 1949

SUMAR

Stalin, Marele îndrumător şi organizator al industrializării socialiste, pag. 1.

Profesor Konorov A. V. şi *Boloban N. A.*, Experienţe în montarea construcţiei de oţel la clădiri înalte, pag. 6.

Ing. Ghitman I. B., Macarale — turn la montarea clădirilor înalte, pag. 9.

Ing. Berkman I. L., Despre încărcarea mecanismului de rotire a excavatorului acţionat prin reductor cu angrenaj de un singur motor, pag. 14.

Ing. Sudokovici D. I., Prize de curent pentru maşini-unelte electrice de mână, pag. 19.

2. Noi maşini-unelte de mână pneumatice, pag. 20.

Cuprinsul revistei «Mecanizarea construcţiei», 1949 pag. 23.

«UGOLI»

(Cărbune)

Nr. 12, Decemvrie 1949

Verhovskii I. M., Măsurile de luat în vederea intensificării activităţii de cercetări ştiinţifice şi de lucrări experimentale pentru ameliorarea brichetării cărbunelui, pag. 1.

Ortin M. F., *Zimin A. P.*, Problema ameliorării cărbunelui brun din Ural, pag. 3.

Eliaşevici M. G., Cercetare experimentală aşupra flotării rămăşiţelor de cărbune de calitatea PJ, pag. 10.

Koppeli V. M., Problema utilizării raţionale a rezidurilor de cărbune şi cocs, pag. 14.

Podbelskii G. N., Stabilirea greutăţii specifice reale la cărbune, antracit şi roci sterile, pag. 16.

Kravţov A. I., Conţinutul de gaze în zonele şi centrele de exploatări de cărbuni din teritoriul U.R.S.S., pag. 18.

Kileacikov A. P., Exploatarea stratului de 30 cm grosime fără atacarea rocilor înconjurătoare, pag. 22.

Golubenţev A. N., Despre ciclul de comprimarea aerului în compresoare de mină, pag. 23.

Iakovlev P. M., Experienţe de exploatare cu primele locomotive electrice de mic gabarit tip AK-1, pag. 29.

Bibliografie

Despre cartea *prof. Ghercikov*, *Gavriş V. I.*, *Rubinskii I. M.*, pag. 30.

O carte neutilă, *Beleaev, M. I.*, pag. 33.

Cărţi noi şi articole de revistă despre exploatări miniere, pag. 34.

Noutăţi literare în periodice străine, pag. 36.

Cuprinsul revistei «Ugoli» pe 1949, pag. 38.

«ENERGHETICESKII BIULLETENI»

(Buletinul Energetic)

Nr. 12, Decemvrie 1949

Mihalin G. I., Condiţiuni de recepţie pentru piese de fontă la motorul Diesel, pag. 1.

Kulomzin V. M., Metode pentru obţinerea şi corectarea neperpendicularităţii boltului de piston faţă de axa pistonului, pag. 5.

Tihov V. I., Controlul automatic şi protecţia la instalaţiile Diesel, pag. 10.

Iadrov V. M., Repartizarea optimă de sarcini între agregatele uzinelor electrice, pag. 14.

Kovleaşenko N. N., Stabilirea mărimii spaţiului mort, pag. 17.

Kotniţkii G. P., Tipul raţional de celule metalice demontabile pentru instalaţii de distribuţie de 6 kV şi pentru posturi de transformare din industria petroliferă, pag. 20.

Tarasov D. A., Metoda nouă pentru ridicarea factorului de putere şi pentru economia energiei electrice, pag. 24.

Farhad-Zade M. M., *Polikarpov V. S.*, Instalaţia automată de protecţie şi demaraj pentru motoarele electrice, la pompe canadiene, pag. 25.

REVISTA SOVIETICĂ «ELEKTRICESKIE STANŢII»

(Centrale Electrice)

Nr. 12 — Decemvrie 1949

Articol de fond, Electrificarea U.R.S.S. la cea de a 70-a aniversare a lui Iosif Vissarionovici Stalin, pag. 3.

Articol de fond, Indatoririle socialiste ale energeticilor în cinstea celei de a 70-a aniversări a tov. Stalin, pag. 7.

B. I. Fomicev, Preţul de cost zilnic al energiei în centralele electrice făcând parte din sistemul Lenenergo, pag. 8.

A. V. Klein şi *P. A. Kuliş*, O nouă metodă de conservare a lemnului, pag. 14

N. N. Amosov şi *A. M. Gubanov*, Deteriorarea ţevilor agregatelor de cazane, pag. 16.

A. A. Mostofin, Un nou aparat pentru măsura conţinutului de sare în apa de alimentare ŢKTI, pag. 19.

Discuţia problemei protecţiei înfăşurării de excitaţie a generatorului faţă de scurtcircuitări duble la pământ

Serviciul central de protecţie prin relee electroautomatice şi măsurători electrice din Sverdlovenergo, Din experienţa funcţionării protecţiei la Sverdlovenergo, pag. 22.

Z. S. Babicev şi *V. S. Bening*, Din experienţa funcţionării protecţiei la Lenenergo, pag. 26.

I. K. Vasiliev, Observaţii asupra documentaţiei Sverdlovenergo cu privire la relee, automatizări şi aparate de măsură ŢS RZAI, pag. 27.

A. A. Voskresenskii, Observaţii asupra documentaţiei Sverdlovenergo cu privire la relee, automatizări şi aparate de măsură ŢS RZAI, pag. 28.

A. M. Fedoseev şi *V. L. Fabricant*, Despre problema protecţiei înfăşurării de excitaţie a generatorului faţă de scurtcircuitări duble la pământ, pag. 29.

M. V. Homiakov, Mase izolante rezistente la temperaturi joase, pag. 32.

Schimb de experienţă în construcţie şi montaj

N. L. Butenko, Din experienţa curbării ţevilor, pag. 36.

I. D. Koţ, Peretele despărţitor provizoriu al sălii de cazane cu înglobarea peretelui lateral al cazanului în spaţiul îngrădit, pag. 36.

V. B. Sertakov, Presă mobilă pentru o presiune de regim de 35 t, pag. 38.

A. N. Gonciarov, Verificarea fixării manşoanelor de înnădire, pag. 39.

B. V. Scerbinin, Combaterea apelor subterane în canalele subterane de eşapament, pag. 40.

Schimb de experienţă de exploatare

L. B. Beigman, Gospodăria chibzuită în centralele electrice din Iaroslavl, pag. 41.

A. E. Miller, Experienţa depozitării combustibilului în centralele electrice, pag. 41.

R. N. Axelrud şi *S. A. Tolcinskii*, Determinarea calităţii aburului de înaltă presiune, pag. 42.

G. A. Danielian, Modificarea schemelor de amortisare a câmpului de excitaţie (la turbogeneratoare), pag. 43.

A. B. Barzam, Protecţia generatoarelor din centralele termice contra ambalării, la funcţionarea lor în paralel cu hidrogeneratoare, pag. 44.

L. E. Nebrat şi *V. N. Iasnikov*, Inlocuirea conductoarelor liniei de 110 kV la traversarea unui râu navigabil prin metoda înlocuirii succesive pe faze, fără întreruperea alimentării, pag. 45.

A. M. Rîţlin, Masa izolantă E-3 pentru umplerea izolatoarelor de trecere la întrerupătoare, preparată direct din bitum, pag. 46.

Cronica

Din Consiliul tehnic al Ministerului

Despre deaerarea termică a apei de alimentare a centralelor de presiune medie şi înaltă, pag. 47.

Dela departamentul tehnic al Ministerului

Despre măsurile contra gripării contactului fix la întrerupătorul VM-35, pag. 48.

Despre întroducerea dispozitivelor de compaundare la generatoare sincrone prevăzute cu regulatoare automate de tensiune, pag. 48.

I. L. Barkan şi *F. P. Konin*, A 80-a aniversare a Institutului tehnic energetic din Moscova, pag. 48.

Bilanţul întrecerilor socialiste Unionale ale întreprinderilor şi şantierelor Ministerului Centralelor Electrice pentru luna Septemvrie şi cel de al III-lea trimestru al anului 1949, pag. 49.

Economia energetică din străinătate

M. A. Nadjarov, Deşeuri de antracit uscate, ca sursă de combustibil secundar în centrala Henlook, pag. 51.

N. P. G, Protecţia porţiunilor terminale la linii aeriene, pag. 53.

Critica şi bibliografia

V. A. Zeidel, Recenzia cărţii Ia. V. Ghelfenbein, „Dispozitive de ridicat la montajul echipamentului termic în centralele de forţă", pag. 54.

V. V. Stepanov, Despre unele erori din cartea lui A. A. Lagovskii şi V. B. Pakşver, „Centrale termoelectrice", pag. 55.

Tabla de materii a revistei „Elektriceskie Stanţii" pe anul 1949, pag. 57.

REVISTA SOVIETICĂ

„PROMIŞLENNAIA ENERGHETIKA"

(Energetica Industrială)

Nr. 12 — Decemvrie 1949

Articolul de fond, Colaborarea creatoare a muncitorilor din ştiinţă şi producţie, pag. 1.

I. A. Sâromeatnikov, Modificarea protecţiei prin relee a motoarelor asincrone, pag. 4.

Despre problema „Regulelor de securitate în instalaţiile din întreprinderile industriale", pag. 8.

Conferinţa cetitorilor revistei „Promîşlennaia Energhetika" din Leningrad, pag. 13.

Planificarea temelor revistei „Promîşlennaia Energhetika" pe 1950, pag. 14.

Index alfabetic al articolelor din „Promişlennaia Energhetika" pe 1949, pag. 15.

Indreptarul pentru energeticul din fabrică

Intrerupători de IT (continuare), pag. 3 din copertă.

621.313(075.8)

M. P. KOSTENCO, Maşini electrice (Partea specială). Editura Gosenergoizdat, Moscova-Leningrad, 1949.

In această carte, apărută în editura Gosenergoizdat, Moscova-Leningrad 1949, sunt studiate probleme din teoria maşinilor electrice, care ies din cadrul cursului general respectiv: maşinile electrice speciale, de curent continuu şi alternativ, regimurile de funcţionare a maşinilor electrice pentru diverse condiţii nesimetrice şi regimurile transitorii.

Problemele principale studiate în cartea de faţă sunt: problema comuntaţiei maşinilor electrice cu colector, de curent continuu şi alternativ, determinarea teoretică şi practică a parametrilor maşinilor electrice de curent alternativ; problema schemelor echivalente şi a locurilor geometrice; pierderi suplimentare, eforturi şi momente suplimentare; încălzirea, răcirea şi ventilaţia maşinilor electrice.

In partea finală a cărţii sunt studiate principalele maşini şi scheme de transformarea curentului alternativ în continuu, de asemeni şi fenomenele electromagnetice ce se produc.

Ca metodă de tratare, în cartea de faţă, nu este studiată pe rând fiecare categorie de maşini electrice, ci sunt urmărite fenomene sau regimuri de lucru ce au aplicare la o serie întreagă de tipuri de maşini electrice. Această metodă permite să se facă generalizări.

Pentru lămurirea celor interesaţi, iată titlurile fiecărei părţi a cărţii:

Tipuri şi sisteme speciale de maşini electrice şi transformatoare.

Tipuri speciale de înfăşurări ale maşinilor electrice.

Problema comutaţiei maşinilor cu colector.

Parametrii maşinilor electrice.

Teoria locurilor geometrice şi a schemelor echivalente ale maşinilor de curent alternativ.

Funcţionarea transformatoarelor şi a maşinilor electrice de curent alternativ în condiţii nesimetrice.

Regimuri transitorii în maşini electrice.

Determinarea experimentală a parametrilor maşinilor sincrone.

Oscilaţii de înaltă frecvenţă şi supratensiune în transformatoare şi maşini electrice.

Momente şi eforturi suplimentare în maşini electrice şi transformatoare.

Pierderi suplimentare în maşini electrice şi transformatoare.

Incălzirea, răcirea şi ventilaţia maşinilor electrice.

Aplicarea operaţiilor de calcul la studiul proceselor transitorii în maşini electrice şi transformatoare.

Mutatori.

Traducerea acestei cărţi — în care este adunat şi sistematizat un bogat material ştiinţific din domeniul maşinilor electrice — ar aduce reale servicii industriei noastre electrotehnice, învăţământului şi tuturor celor ce se interesează de problemele electrotehnice.

Ing. I. Paiu

ELECTRICITATEA

ORGAN AL ASOCIAŢIEI ŞTIINŢIFICE A TEHNICIENILOR DIN R. P. R
ŞI AL MINISTERULUI ENERGIEI ELECTRICE

KÖZPONTI TECHNOLÓGIAI KÖNYVTÁR
REFERÁLVA
Szám: I-23.
E142

1950

3

EDITURA TEHNICĂ

PUBLICAȚIILE TEHNICE A. S. T.

APAR IN EDITURA TEHNICĂ SUB INGRIJIREA ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A TEHNICIENILOR DIN R. P. R.

„GAZETA TEHNICIANULUI"

REVISTE TEHNICE:

ARHITECTURA
CONSTRUCȚII
ELECTRICITATEA
REVISTA MINELOR
METALURGIA
PETROL ȘI GAZE
REVISTA DE CHIMIE TEXTILE
REVISTA PĂDURILOR ȘI A INDUSTRIEI LEMNULUI

Organe ale Asociației Științifice a Tehnicienilor din R.P.R. și ale Ministerelor respective

---

REDACȚIA: BUCUREȘTI, STRADA EPISCOPIEI Nr. 2, Et. I

TELEFON: 3.80.00, 3.57.28, 3.90.87

INSCRIERILE PENTRU ABONAMENTE SE PRIMESC LA:

EDITURA TEHNICĂ Str. EDGAR QUINET Nr. 6

TELEFOANE: DIRECȚIUNEA 3.93.17 / 3.74.67
IMPRIMARE 5.22.35
COMERCIAL 4.85.94

ABONAMENTE: „GAZETA TEHNICIANULUI"

PENTRU INGINERI ȘI TEHNICIENI · Lei 200 anual
PENTRU INTREPRINDERI ȘI INSTITUȚII . „ 3000 „

REVISTE TEHNICE:

PENTRU INGINERI ȘI TEHNICIENI . . . Lei 300 anual
PENTRU INTREPRINDERI ȘI INSTITUȚII . „ 3000 „

INFORMAȚIUNI: LA SERVICIUL COMERCIAL — TELEFON: 4.85.94

Revistele Tehnice A. S. T.

ELECTRICITATEA

ANUL I — Nr 3
Mai—Iunie 1950

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A TEHNICIENILOR DIN R.P.R. ȘI AL MINISTERULUI ENERGIEI ELECTRICE

Redacția: A.S.T.
Str. Episcopiei Nr. 2
București

Apare sub îngrijirea unui Comitet de Redacție

Telefon: 3.90.87
3.57.28

SUMAR

Pag.

Electrificarea ariilor de treerat 123
Asupra fenomenului de propagare de-a-lungul liniilor electrice, de prof. ing. *C. Budeanu* 124
Localizarea defectelor de impedanță și diafonie din circuitele telefonice sau telegrafice, de ing. *Paul Postelnicu* . . 131
Timpul de funcționare al releelor telefonice, de ing. *Ilie Papadache* 138
Contribuție la problema răcirii transformatoarelor, de ing. *Anghel Vasilescu* 142
Sudura Metal-Sticlă, de ing. *Alex. Roth* 147
Prelucrarea electrodinamică a metalelor (prin electroscânteie), de ing. *Sultana Mahalnischi* 152
Pregătirea cadrelor în sectorul Ministerului Energiei Electrice de ing. *Radu Stoica* 155

DIN EXPERIENȚA SOVIETICĂ

Despre instalațiile de distribuție tip 6-10 kV cu două sisteme de bare și cu bobine de reactanță pe feederi, de *L. I. Dvoskin* 156
Despre problema economiei aliajelor cu cositor în industria electrică, de ing. *F. V. Culicov* 162
O nouă metodă de construcție a caracteristicelor motoarelor asincrone, de *N. I. Conovalov* 167

NOTE

Rezistența la propagare a prizelor de pământ în cazul undelor de șoc, de ing. *Ion Robescu* 169
Comparație tehnico-economică a stațiilor de distribuție de tip interior și exterior pentru 35 kV și 110 kV, după *L. Dvoskin:* de ing. *C. Drăgan* 171
Incălzirea prin pierderi în dielectric și aplicațiile ei, de ing. *I. R.* 171
Controlul regimului de viteză al mașinilor de fabricat hârtie, după A. N. Morozov, de ing. *E. G.* 173
Proiectorul cinematografic sovietic «Kinap», de ing. *A. V.* . 175

RECENZII

VIAȚA A. S. T.

EDITURA TEHNICĂ

BUCUREȘTI — STR. EDGAR QUINET, 6 TELEFON: 3.93.17, 5.22.35

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Электрификация гумна 123

Насчет феномена распространения вдоль электрических линий, проф. инж. К. Будяну . 124

Локализация дефектов импеданса и диафонии в телефонных или телеграфных цепях, инж. Паула Постелнику 131

Время действия телефонных реле, инж. Ильи Пападаке 138

Вклад в проблему охлаждения трансформаторов, инж. Ангела Василеску 142

Сварка Металл-Стекло, инж. Алекс. Рота . 147

Электродинамическая обработка металлов (путем электрической искры), инж. Султаны Махалнискей 152

Подготовка кадров в области Министерства Электрической Энергии, инж. Раду Стойка 155

ИЗ СОВЕТСКОГО ОПЫТА

О распределительных установках типа 6—10 квт. с двумя системами шин и реактивных катушек на фидерах, Л. И. Двоскина . 156

О проблемах экономии сплавов, с содержанием олова, в электрической промышленности инж. Ф. В. Куликова 162

Новый метод конструкции характеристик асинхронных двигателей, Н. И. Коновалова 167

ЗАМЕТКИ

Сопротивление на распространение заземлений при ударных волнах, инж. В. И. Робеску 169

Л. И. Двоскин: Техническо-экономическое сравнение распределительных станций внутреннего и наружного типа на 35 квт. и 110 квт., инж. Драгана 171

Нагрев, путем потерь в диэлектрике, и его применение, инж. И. Р. 171

Контроль скоростного режима бумагопроизводственных машин, по А. Н. Морозову инж. А. Г. 173

Советский кинематографический прожектор „Кинап", инж. А. В. 175

Рецензии . . . . . .

Жизнь А. С. Т. . . . . .

SOMMAIRE

Pag.

Électrification des aires de battage des céréales 123

Sur le phénomène de propagation au long des lignes électriques, par le prof. ing. *C. Budeanu* 124

La localisation des défauts d'impédance et de diaphonie dans les circuits de téléphonie ou de télégraphie, par l'ing. *Paul Postelnicu* . . 131

Les durées de fonctionnement des relais téléphoniques, par l'ing *Ilie Papadache* 138

Contribution au problème du refroidissement des transformateurs, par l'ing. *Anghel Vasilescu* 142

La soudure métal-verre, par l'ing. *Alex. Roth* 147

Le façonnement électrodynamique des métaux (par l'étincelle électrique) par l'ing. *Sultana Mahalnischi* 152

La formation des cadres techniques dans le secteur du Ministère de l'Énergie Électrique, par l'ing. *Radu Stoica* 155

DE L'EXPÉRIENCE SOVIÉTIQUE

Sur les installations de distribution à 6—10 kV, à deux systèmes de barres et à bobines à réactance sur feeders, par *L. I. Dvoskin* . . 156

Sur le problème des alliages à étain dans l'industrie électrique, par l'ing. *F. V. Culicov* . 162

Une nouvelle méthode de construction des caractéristiques des moteurs asynchrones, par *N. I. Conovalov* 167

NOTES

La résistance des prises de terre à la propagation dans le cas des ondes de choc. Comparaison technique et économique des stations intérieures et extérieures de distribution électrique pour 35 kV et 110 kV. L'échauffement par les pertes dans le diélectrique et ses applications. Lecontrôle des vitesses des machines pour la fabrication du papier. L'appareil soviétique de projection cinématographique « Kinap » 169

Récensions . . . . . .

La vie A.S.T. . . . . . .

ELECTRIFICAREA ARIILOR DE TREERAT

In campania actuală de strângere a recoltei a fost introdusă pentru prima oară la noi în ţară utilizarea energiei electrice în agricultură după exemplul Uniunii Sovietice.

Ca urmare a hotărîrei Comitetului Central al Partidului Muncitoresc Român şi a Consiliului de Miniştri privind pregătirea şi executarea la timp a strângerii recoltei şi executării planului de colectări pe anul 1950, Intreprinderilor Regionale de Electricitate, aparţinând Ministerului Energiei Electrice le-a revenit sarcina de a electrifica un număr cât mai mare de arii de treerat.

De comun acord cu Comitetele Provizorii şi Comisiile operative judeţene, s'au stabilit de către Intreprinderile Regionale de Electricitate ariile care vor fi electrificate precum şi data punerii în funcţiune a instalaţiei electrice. De asemenea s'a stabilit numărul de batoze pe fiecare arie.

Aceste batoze sunt acţionate de motoare electrice, iar ariile sunt iluminate în mod adecvat pentru ca să se poată treera încontinuu, atât ziua cât şi noaptea.

Pentru realizarea acestei sarcini, Intreprinderile Regionale de Electricitate, au construit linii de înaltă şi joasă tensiune şi au instalat posturi de transformare.

De asemenea s'au schimbat transformatoarele atunci când puterea acestora a fost insuficientă.

In unele comune unde nu s'au putut alimenta motoare electrice din lipsă de putere, s'au construit linii pentru iluminarea ariilor, ca să se poată treera şi noaptea.

Ariile electrificate mai sunt alimentate cu energie electrică şi dela uzinele electrice ale silozurilor în judeţele Ialomiţa, Vlaşca, Teleorman şi Dolj.

Liniile de joasă tensiune, motoarele şi aparatele de protecţie au fost instalate tot la Ministerul Energiei Electrice.

Pentru preîntâmpinarea accidentelor la instalaţiile dela arii, acestea sunt prevăzute cu automate de protecţie în afară de siguranţe fuzibile, care protejează independent circuitele de forţă şi circuitele de iluminat.

Tehnicienii au instruit muncitorii locali ca să pună în funcţiune motoarele electrice şi instalaţiile de lumină.

Au fost organizate servicii speciale, care primesc telefonic, la orice oră din zi sau din noapte, înştiinţările eventualelor intemperii de curent şi echipe mobile stau în permanenţă la dispoziţie pentru restabilirea curentului.

In afară de aceasta, liniile sunt permanent controlate, pentru a se asigura o funcţionare continuă şi în bune condiţiuni a instalaţiilor dela arii.

Prin afişe ilustrate sugestive, toţi acei care circulă la arii sunt avertizaţi să evite atingerea firelor şi instalaţiilor electrice.

Motoarele electrice, aparatele de protecţie, şaibele electromotoarelor, cărucioarele şi cablurile flexibile au fost fabricate, peste sarcinile de Plan, de către Intreprinderile Electrotehnice, aparţinând Ministerului Energiei Electrice.

In această campanie de electrificare a ariilor, muncitorii şi tehnicienii dela Intreprinderile Regionale de Electricitate Bucureşti şi Sibiu au făcut eforturi ca să se electrifice un număr cât mai mare de batoze şi ca lucrările să fie gata la timp.

Prin acţionarea electrică a batozelor s'au eliberat un număr egal de tractoare, care sunt utilizate la desmiriştit sau alte munci agricole.

In afară de aceasta treeratul electric mai are următoarele avantaje:

1. *Reducerea timpului de treerat cu 42% (lucrându-se pe echipe 24 ore pe zi).*

2. *In urma continuităţii şi uniformităţii funcţionării electromotorului randamentul batozei creşte cu 20%, iar pierderile de boabe se reduc la jumătate.*

3. *Economie de combustibil, unsori şi braţe de muncă.*

Importanţa utilizării energiei electrice la muncile agricole a fost arătată în nenumărate rânduri de V. I. Lenin şi de I. V. Stalin.

Introducerea electricităţii la ţară este unul din factorii importanţi pentru transformarea socialistă a agriculturii şi pentru ridicarea nivelului de traiu, cultural şi politic al muncitorilor dela ţară.

Electrificarea rurală, a cărui început s'a făcut prin instalarea motoarelor şi luminii electrice la ariile de treerat, va lua o desvoltare foarte mare în cadrul primului nostru plan cincinal.

537.314 : 621.315

ASUPRA FENOMENULUI DE PROPAGARE DE-A-LUNGUL LINIILOR ELECTRICE

de prof. ing. C. BUDEANU.

1. Este ştiut că ecuaţiile clasice în curent continuu, cât şi în curent alternativ, presupun că tensiunile şi curenţii se stabilesc instantaneu şi că, deci, se transmit cu o vitesă practic infinită dela un capăt la altul al liniei, având aceleaşi valori instantanee în fiecare punct al liniei. Toate aceste supoziţii sunt simple aproximaţii. In realitate, pentru linii de o lungime mai importantă, ţinând seama şi de faptul că, pe lângă rezistenţă şi inductivitate longitudinală, ele au o conductanţă şi o capacitate laterală, intensităţile şi tensiunile nu mai sunt aceleaşi în fiecare punct al liniei. Ne găsim, prin urmare, în faţa fenomenului de propagare de-a-lungul liniei.

Deşi acest fenomen este bine cunoscut, el este prezentat sub aspecte multiple, a căror interpretare diversă nu corespunde totdeauna realităţii. Astfel, între altele, se vorbeşte de o propagare cu vitesa luminii, ceea ce de fapt după cum se ştie, este numai o aproximaţie în anumite cazuri particulare dar care totuşi comportă o mai de aproape examinare.

Ne propunem de aceea ca, sub o formă directă, fără utilizarea prea multor noţiuni matematice subtile, să aducem o contribuţie la punerea la punct a acestui fenomen.

. Pentru precizarea ideilor, ne referim la o linie din două fire paralele, având fiecare raza r, iar distanţa dintre fire d.

Presupunem că linia este caracterizată prin constantele sale uniform repartizate şi anume:

R_1 = rezistenţa specifică
L_1 = inductivitatea specifică
G_1 = conductanţa laterală specifică
C_1 = capacitatea laterală specifică.

Toate aceste constante specifice sunt, deci, implicit exprimate pe unitatea de lungime a liniei.

Exprimând pe lungimea dx conservarea sarcinii electrice cât şi legea lui Ohm, ţinând seama şi de f.e.m. de autoinducţie, ajungem la relaţiile cunoscute:

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial i}{\partial x} &= -G_1 u - C_1 \frac{\partial u}{\partial t} \\ \frac{\partial u}{\partial x} &= -R_1 i - L_1 \frac{\partial i}{\partial t} \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

în care i şi u sunt valorile instantanee de curent şi tensiune în punctul x al liniei şi în momentul t.

Eliminând succesiv pe i şi u din cele două ecuaţii, printr'o dublă derivare, ajungem la ecuaţiile cunoscute, cu variabile, de data aceasta, separate:

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} &= L_1 C_1 \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + (R_1 C_1 + L_1 G_1)\frac{\partial u}{\partial t} + R_1 G_1 u \\ \frac{\partial^2 i}{\partial x^2} &= L_1 C_1 \frac{\partial^2 i}{\partial t^2} + (R_1 C_1 + L_1 G_1)\frac{\partial i}{\partial t} + R_1 G_1 i \end{aligned}\right\} \qquad (2)$$

Consideraţiile de omogeneitate ne verifică aceste ecuaţii în orice sistem coerent de unităţi. In special apare că $L_1 C_1$ trebue să fie de dimensiunea inversului unei vitese la pătrat, ceea ce putem uşor verifica şi direct. Intr'adevăr, în sistemul de unităţi practic $L.M.T.I$ avem dimensiunile:

$$\left.\begin{aligned} L_1 &= L \,.\, M \,.\, T^{-2} \,.\, I^{-2} \\ C_1 &= L^{-3} \,.\, M^{-1} \,.\, T^{4} \,.\, I^{2} \\ L_1 C_1 &= L^{-2} \,.\, T^{2} = V^{-2} \end{aligned}\right\} \qquad (3)$$

Aici observăm însă că L_1 este o inductivitate specifică, iar L este o lungime.

3. Ecuaţiile (2) pot fi uşor integrate. Astfel, valorile instantanee u şi i, în funcţie de cele două variabile x şi t, ca rezultat al integrării ecuaţiilor (2), pot fi puse sub forma generală:

$$\left.\begin{aligned} u &= e^{-\alpha x}\sqrt{2}\,U' \cos(\omega t - \beta x + \varepsilon) + \\ &\quad + e^{-\alpha (l-x)}\sqrt{2}\,U'' \cos(\omega t + \beta x + \eta) \\ i &= e^{-\alpha x}\sqrt{2}\,\frac{U'}{Z_c}\cos(\omega t - \beta x + \varepsilon - \gamma) \\ &\quad - e^{-\alpha (l-x)}\sqrt{2}\,\frac{U''}{Z_c}\cos(\omega t + \beta x + \eta - \gamma) \end{aligned}\right\} \qquad (4)$$

In care: U', U'', ε, η sunt constante de integrare, depinzând de situaţiile iniţiale cunoscute, atât în timp cât şi în spaţiu. De exemplu U' este egală cu valoarea eficace a tensiunii undei de ducere la originea « alimentare » ($x = 0$), iar U'' este egală cu valoarea eficace a tensiunii undei de înapoiere la extremitatea « utilizare » ($x = l$), în care l este lungimea liniei. ε şi η sunt unghiuri în funcţie de originile de fază pe

care le luăm, Z_c este impedanța caracteristică a liniei definită prin:

$$Z_c = \sqrt[4]{\frac{R_1^2 + L_1^2\,\omega^2}{G_1^2 + C_1^2\,\omega^2}} \tag{5}$$

In cazul când R_1^2 și G_1^2 sunt respectiv neglijabile față de $L_1^2\omega^2$ și $C_1^2\,\omega^2$, impedanța caracteristică devine aproximativ:

$$Z_c = \sqrt{\frac{L_1}{C_1}}, \tag{5'}$$

γ definește unghiul de fază între i și u, în funcție de constantele liniei, sub forma:

$$\gamma = \left(\frac{1}{2}(\operatorname{arc\,tg}\frac{L_1\,\omega}{R_1} - \operatorname{arc\,tg}\frac{C_1\,\omega}{C_1}\right). \tag{6}$$

In fine, α și β sunt constante exprimate în funcție de constantele caracteristice ale liniei.

Intr'adevăr, introducând soluțiile generale ale valorilor instantanee (4) în ecuațiile diferențiale inițiale (2) și punând condiția ca ele să se verifice, oricare ar fi punctul liniei x și momentul t și oricare ar fi tensiunile U' și U'', găsim în mod identic:

$$\begin{aligned} \alpha^2 - \beta^2 &= R_1 G_1 - L_1 C_1\,\omega^2 \\ 2\,\alpha\beta &= (R_1 C_1 + L_1 G_1)\,\omega, \end{aligned} \tag{7}$$

ceea ce ne permite să ajungem la valorile cunoscute:

Prin această operație verificăm implicit soluția generală dată prin relațiile (4).

Ținând seamă și de factorii $e^{-\alpha x}$ și $e^{-\alpha(l-x)}$, amplitudinile variază exponențial în funcție de spațiul x. Amplitudinea undelor u' și i' este maximă la originea « alimentare » ($x = 0$), iar a undelor u'' și i'' devine maximă la extremitatea « utilizare » ($x = l$).

Undele u' și i' se mișcă cu o vitesă constantă $v' = \frac{\omega}{\beta}$ în sensul creșterii distanței x, adică dela « alimentare » spre « utilizare », iar u'' și i'' cu o vitesă $v'' = -\frac{\omega}{\beta}$, având deci aceeași valoare absolută cu v', dar de semn contrar.

Intr'adevăr, se vede că tensiunea undei u' va fi de aceeași valoare după o deplasare dx și după un timp dt, încât să avem:

$$\cos[\omega(t+dt) - \beta(x+dx) + \varepsilon] = \cos(\omega t - \beta x + \varepsilon),$$

ceea ce ne conduce la:

$$\omega\,dt = \beta\,dx$$

și deci

$$v' = \frac{dx}{dt} = \frac{\omega}{\beta}.$$

Aceeași vitesă pentru unda i', și analog

$$v'' = -\frac{\omega}{\beta} \text{ pentru } u'' \text{ și } i''.$$

Precizăm, așa dar, că vitesa v și respectiv v' se referă numai la deplasarea undelor sinusoidale

$$\left.\begin{aligned} \alpha &= \sqrt{\frac{1}{2}(C_1 R_1 - C_1 L_1\,\omega^2) + \frac{1}{2}\sqrt{(R_1^2 + L_1^2\,\omega^2)\,(G_1^2 + C_1^2\,\omega^2)}} \\ \beta &= \sqrt{\frac{1}{2}(C_1 L_1\,\omega^2 - G_1 R_1) + \frac{1}{2}\sqrt{(R_1^2 + L_1^2\,\omega^2)\,(G_1^2 + C_1^2\,\omega^2)}} \end{aligned}\right\} \tag{8}$$

Pe de altă parte, această soluție generală, având o formă sinusoidală, presupune că condițiile inițiale și deci, implicit, valorile U' și U'' se referă tot la funcțiuni sinusoidale, iar impedanța exterioară pe care debitează linia, este constantă.

4. Se vede că soluția generală dată prin relațiile (4), se poate pune sub forma:

$$u = e^{-\alpha x}u' + e^{-\alpha(l-x)}u'' \text{ și } i = e^{-\alpha x}i' - e^{-\alpha(l-x)}i'', \tag{9}$$

în care termenii u', u'', i', i'' sunt expresiile valorilor instantanee:

$$\left.\begin{aligned} u' &= \sqrt{2}\,U'\cos(\omega t - \beta x + \varepsilon) \\ u'' &= \sqrt{2}\,U''\cos(\omega t + \beta x + \eta) \\ i' &= \sqrt{2}\,\frac{U'}{Z_c}\cos(\omega t - \beta x + \varepsilon - \gamma) \\ i'' &= \sqrt{2}\,\frac{U''}{Z_c}\cos(\omega t + \beta x + \eta - \gamma) \end{aligned}\right\} \tag{10}$$

Fiecare din acești termeni reprezintă deci câte o undă sinusoidală.

propriu-zise u', i', u'' și i'', pe când factorul exponențial, care imprimă o variație a amplitudinilor, are un caracter fix pentru fiecare punct al spațiului având valori, ce variază numai în funcție de poziția punctului x, nu și de timpul t.

5. Ținând seama de valoarea factorului β, dată prin relația (8), valorile absolute ale vitesele celor două unde, deci abstracție făcând de semn, se pot pune sub forma:

$$v = \frac{\omega}{\beta} = \frac{h}{\sqrt{L_1 C_1}} < \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}}, \tag{11}$$

în care h este un factor mai mic decât unitatea și care depinde numai de constantele caracteristice ale liniei și de pulsația ω.

In cazul particular când R_1 poate fi considerat ca neglijabil față de $L_1\omega$, iar G_1 neglijabil față de $C_1\omega$, observăm că β tinde către $\omega\sqrt{L_1 C_1}$ și deci vitesa v a celor două unde devine:

$$v \cong \frac{\omega}{\omega\sqrt{L_1 C_1}} = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}}. \tag{12}$$

In acest caz factorul h tinde către 1.

Rezultatul apare și direct din soluția generală de integrare a relațiilor (4).

Într'adevăr, în acest caz particular $\alpha = 0$ (relația 8), iar integrala generală (4) devine:

$$u = \sqrt{2}\,U' \cos\left[\omega\left(t - \sqrt{L_1 C_1}\,x\right) + \varepsilon\right] + \sqrt{2}\,U'' \cos\left[\omega\left(t + \sqrt{L_1 C_1}\,x\right) + \eta\right]. \quad (13)$$

Cele două unde își păstrează amplitudinile, factorul exponențial de amortizare dispare, iar vitesele celor două unde devin:

$$v' = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}} \quad \text{și} \quad v'' = -\frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}} \quad (14)$$

Situația este analoagă pentru curentul i, cu observația că în acest caz curentul este în fază cu tensiunea, deoarece din (6) deducem:

$$\gamma = \frac{1}{2}\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2}\right) = 0. \quad (15)$$

Rezultatul se putea prevedea, chiar din ecuația inițială (2), care în ipoteza că $R_1 \approx 0$ și $G_1 \approx 0$, devine:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = L_1 C_1 \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{1}{v^2}\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} \quad (16)$$

și care, deci, ne scoate în evidență și pe această cale vitesa:

$$v = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}}.$$

6. Reamintim că noțiunea vitesei de deplasare capătă, de asemenea, semnificație și în următorul caz particular.

Relațiile (2) sunt ambele de forma:

$$\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = m\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} + 2n\frac{\partial y}{\partial t} + py, \quad (17)$$

în care notăm:

$$m = L_1 C_1;\ n = \frac{1}{2}(R_1 C_1 + L_1 G_1);\ p = R_1 G_1. \quad (18)$$

Dacă punem variabila y sub forma

$$y = e^{-\frac{n}{m}t}\,\psi,$$

relația (17) devine:

$$\frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} = \frac{1}{m}\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{\delta^2}{m^2}\psi, \quad (19)$$

în care

$$\delta^2 = n^2 - mp.$$

Observăm că ψ este o funcțiune de x și t de aceeași mărime și dimensiune cu y, care, la rândul său, după cum reiese din (17) și (2), poate fi o tensiune ori un curent.

In cazul particular, când factorul δ se anulează, expresia (19) devine de forma ecuației coardelor vibrante:

$$\frac{\partial^2 \psi}{dt^2} = \frac{1}{m}\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} \quad (20)$$

Funcțiunea ψ este deci, de asemenea, suprapunerea a două unde sinusoidale, care se propagă în sens invers cu vitesele:

$$v = \frac{1}{\sqrt{m}} = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}}$$

Precizăm și de data aceasta, că acum este vorba de deplasarea funcțiunei ψ care, fiind de dimensiunile unui curent ori ale unei tensiuni, trebue multiplicată cu factorul exponențial $e^{-\frac{n}{m}t}$, spre a ne da valorile reale de curent ori tensiune.

Semnalăm, totodată că condiția $\delta = 0$ echivalează cu condiția:

$$\frac{R_1}{L_1} = \frac{G_1}{C_1} \quad (21)$$

ceea ce înseamnă că, în acest caz, constantele de timp longitudinale și laterale ale liniei sunt egale.

Remarcăm că și aci unghiul de defazaj γ între u și i este nul, aceste două unde fiind deci în fază, în tot fenomenul de deplasare.

7. In cazul când tensiunea aplicată liniei este de formă generală oarecare nesinusoidală, ecuațiile inițiale (1), spre a fi permanent valabile în fiecare punct x și în fiecare moment t, se descompun în ecuații de aceeași formă pentru fiecare armonică sinusoidală de tensiune ori curent.

Prin urmare, vom avea de a face cu un fenomen de deplasare a undelor de u', u'', i' și i'', care se stabilesc independent pentru fiecare armonică în parte, ca și cum ar fi singure.

Aceste unde, corespunzătoare fiecărei armonice, se deplasează cu vitesa $v_n = \frac{n\omega}{\beta_n}$ în care n se referă la numărul de ordine al armonicei respective. Dar vitesele v_n tind către aceeași vitesă limită $v = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}}$, potrivit celor expuse la paragraful 5.

8. In funcționarea unei linii electrice se impune însă, o distincție precisă între puterile reale, reactive și deformante, transportate de linie și puterile reale, reactive și deformante, consumate de aceeași linie.

Această distincție este indispensabilă, spre a se evita anumite confuzii.

Ambele fenomene au însă, la baza lor, aceleași principii de conservare a puterilor reale, reactive și deformante.

Astfel, de exemplu, fiecare element al liniei este sediul următoarelor consumațiuni:

o putere reală elementară

$$dP = (R_1 I^2 + G_1 U^2)\,dx;$$

o putere reactivă elementară

$$dQ = \Sigma\,(nL_1\,\omega I^2 - n C_1\,\omega U_n^2)\,dx;$$

puteri deformante elementare care pentru fiecare grup de armonice m, n au valorile:

$$d\delta'_{mn} = (m - n)\, C_1 \omega\, U_m U_n\, dx;$$
$$d\delta''_{mn} = (n - m)\, L_1 \omega\, I_m I_n\, dx,$$

în care:

m, n sunt ordinele armonicelor,

U_m, U_n, I_m, I_n, valorile eficace de tensiune și curent ale armonicelor respective în punctul considerat,

I, U, valorile eficace totale în același punct, bine înțeles referitor la ambele unde.

Toate aceste constatări, privind regimul nesinusoidal, sunt însă riguroase în ipoteza, în general satisfăcută, ca valorile caracteristice ale liniei R_1, L_1, C_1, G_1 să fie constante.

9. Acum să examinăm mai de aproape la ce revine valoarea vitesei limite, mai sus găsită, $v = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}}$ ținând seama de condițiile constructive propriu zise ale unei linii aeriene.

Intr'adevăr, admițând că raza r a conductoarelor nu e neglijabilă, față de distanța d dintre conductoare, deci nefăcând nicio aproximație, privind valoarea lui r, față de acea a lui d, inductivitatea și capacitatea acestei linii cu două conductoare au expresiile următoare:

$$L_1 = 2\mu_0\left(\frac{1}{2}\mu_r + 2\,\mathrm{Log}\frac{d-r}{r}\right)$$

$$C_1 = \varepsilon_0 . \varepsilon_r . \frac{1}{4\,\mathrm{Log}\left(\frac{d}{2r} + \sqrt{\frac{d^2}{4r^2} - 1}\right)} \qquad (22)$$

în care am notat:

L_1 și C_1 inductivitatea și capacitatea specifică (pe unitatea de lungime), într'un sistem coerent de unități;

μ_0 și ε_0 permeabilitatea și constanta dielectrică a spațiului liber (vid sau aer), în același sistem coerent de unități;

μ_r permeabilitatea relativă a materialului, din care sunt construite conductoarele;

ε_r constanta dielectrică relativă a mediului, care separă cele două conductoare.

In aceste condiții vitesa limită v a undelor de propagare devine:

$$v = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}} = \frac{K}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}} = K.c \qquad (23)$$

în care

$$c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}}$$

este vitesa undelor electromagnetice sau a luminii în vid, iar K un factor numeric mai mic decât unitatea, exprimat prin:

$$K = \sqrt{\frac{4\,\mathrm{Log}\left(\frac{d}{2r} + \sqrt{\frac{d^2}{4r^2} - 1}\right)}{\varepsilon_r\left(\mu_r + 4\,\mathrm{Log}\frac{d-r}{r}\right)}} \qquad (24)$$

Expresia generală a vitesei de propagare, ținând seama de (11) și (23), devine:

$$v = h.K.c < c. \qquad (25)$$

Totuși, expresiile de mai sus presupun că distanța d este mică față de lungimea liniei, ceea ce corespunde realității generale.

In plus, expresiile L_1 și C_1 se referă la cazul liniilor aeriene, în care deci $\varepsilon_r = 1$.

10. Pentru a ne da seama de corelația dintre vitesa

$$v = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}}$$

și vitesa lungimii c, să examinăm valoarea factorului K în câteva cazuri particulare de linii aeriene.

a) Fie, de exemplu, cazul unei linii formate din două conductoare de fier, situate la o distanță $d = 40$ cm, având raza $r = 2$ mm.

Intru cât inductivitatea specifică L_1 depinde de permeabilitatea magnetică relativă μ_r, fiind vorba de un material feros, fenomenul ar fi puțin mai complex, întru cât această permeabilitate relativă nu mai este constantă.

Totuși, pentru fixarea ideilor, presupunem că ne găsim în zona de proporționalitate dintre B și H (și deci, constantă pentru μ) și că avem de a face cu un material care, în acea zonă, are numai $\mu_r = 500$.

De asemenea, fiind vorba de o linie în aer, avem $\varepsilon_r = 1$.

In cazul dimensiunilor problemei de care ne ocupăm, observăm că avem:

$$\sqrt{\frac{d^2}{4r^2} - 1} = \sqrt{\frac{40^2}{4 \times 0{,}2^2} - 1} = \sim \frac{d}{2r}$$

și

$$\frac{d-r}{r} = \frac{40}{0{,}2} - 1 \eqq \frac{d}{r}.$$

Introducând toate aceste elemente în expresia (24), deducem:

$$K = \sqrt{\frac{4\,\mathrm{Log}\frac{d}{r}}{500 + 4\,\mathrm{Log}\frac{d}{r}}} =$$

$$= \sqrt{\frac{4\,\mathrm{Log}\frac{40}{0{,}2}}{500 + 4\,\mathrm{Log}\frac{40}{0{,}2}}} = 0{,}204 \qquad (26)$$

și deci vitesa $v = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}} = 0{,}204\, c.$ sau cca 20% din vitesa luminii.

b) Fie cazul unei linii cu conductoare de cupru având $d = 2$ cm și $r = 0{,}2$ cm.

In acest caz $\mu_r = 1$, cupru având practic aceeaşi permeabilitate ca vidul. Constanta dielectrică relativă este tot: $\varepsilon_r = 1$.

Ţinând seama de datele arătate, expresia K din relaţia (24) devine în acest caz:

$$K = 0{,}966 \text{ şi deci } v = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}} = 0{,}966.c \quad (27)$$

c) Dacă o linie similară are $d = 20$ cm şi $r = 0{,}2$ cm, obţinem:

$$K = 0{,}976 \text{ şi deci } v = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}} = 0{,}976.c \quad (28)$$

d) In cazul când linia dela alineatul *a)* de mai sus este construită cu conductoare de cupru, în loc de fier, obţinem:

$$K = 0{,}977 \text{ şi deci } v = 0{,}977.c. \quad (29)$$

e) In cazul când r devine cu totul neglijabil faţă de d, linia situată în aer şi cu conductor de cupru, expresia (24) devine cu suficientă aproximaţie:

$$K = \sqrt{\frac{4 \operatorname{Log} \frac{d}{r}}{4 \operatorname{Log} \frac{d}{r}}} = 1 \quad (30)$$

şi deci vitesa

$$v = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}} = \sim c.$$

f) In fine, când cele două conductoare au tendinţa de a se apropia, contrar unor afirmaţii făcute în tehnică, vitesa v are tendinţa de a scădea. La limită, când $d \to 2r$, (relaţia 24), factorul K şi deci vitesa v tinde către 0.

11. Acum să examinăm şi situaţia unui cablu subteran.

Pentru precizarea ideilor vom considera cazul unui cablu monofazat, format deci din două conductoare de cupru, învelişul protector al cablului având o secţiune circulară, care înveliş în timpul funcţionării, din punct de vedere electric, se consideră pus la pământ. De data aceasta se ştie că, inductivitatea şi capacitatea specifică pot fi puse, cu suficientă aproximaţie, sub forma:

$$\left.\begin{aligned} L_1 &= \mu_0 \left(\mu_r + 4 \operatorname{Log} \frac{d - r}{r}\right) \\ C_1 &= \varepsilon_0 . \varepsilon_r \frac{1}{4 \operatorname{Log} \left(\frac{d}{r} \cdot \frac{D^2 - d^2}{D^2 + d^2}\right)} \end{aligned}\right\} \quad (31)$$

în care notaţiile sunt aceleaşi ca în cazul formulelor (22) cu precizarea în plus, că D este diametrul învelişului metalic protector al cablului, iar ε_r este constanta dielectrică relativă a materialului izolant, intrând în construcţia acelui cablu.

Să presupunem, că constantele liniei se prezintă astfel încât condiţiile (12) sau (21) sun sensibil îndeplinite.

Am văzut că în această situaţie, cu o suficientă aproximaţie, vitesa de propagare este de forma

$$v = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}}.$$

Dacă ţinem seama de expresiile relaţiei (31) obţinem pentru această vitesă:

$$v = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}} = \frac{K}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}} = K.c \quad (32)$$

în care c este vitesa undelor electromagnetice în spaţiul vid, iar

$$K = \sqrt{\frac{4 \operatorname{Log} \left(\frac{d}{r} \cdot \frac{D^2 - d^2}{D^2 + d^2}\right)}{\varepsilon_r \left(\mu_r + 4 \operatorname{Log} \frac{d - r}{r}\right)}} \quad (33)$$

este un factor numeric mai mic decât unitatea, depinzând de construcţia cablului. Exprimăm, astfel, şi de data aceasta, vitesa de propagare într'o anumită proporţie din vitesa undelor electromagnetice în spaţiul vid.

Pentru a releva ordinul de mărime al factorului numeric K, să-l stabilim într'o situaţie particulară constructivă, şi anume:

a) conductarele cablului din cupru şi deci: $\mu_r = 1$;

b) distanţa dintre axele conductoarelor: $d = 6$ cm;

c) razele conductoarelor: $r = 0{,}2$ cm;

d) diametrul învelişului cablului: $D = 12$ cm;

e) izolantul cablului dintr'un material, având constanta dielectrică relativă: $\varepsilon_r = 4$.

In aceste condiţii observăm în primul rând că în calculul lui K putem lua cu suficientă aproximaţie:

$$\operatorname{Log} \frac{d - r}{r} = \operatorname{Log} \frac{6 - 0{,}2}{0{,}2} = \sim \operatorname{Log} \frac{6}{0{,}2}$$

şi deci acest factor K devine:

$$K = \sqrt{\frac{4 \operatorname{Log} \left(\frac{6}{0{,}2} \cdot \frac{12^2 - 6^2}{12^2 + 6^2}\right)}{4 \left(1 + 4 \operatorname{Log} \frac{6}{0{,}2}\right)}} = = 0{,}445. \quad (34)$$

Vitesa de propagare este, în acest caz constructiv de cablu, numai de 44,5% din vitesa undelor electromagnetice în spaţiu vid.

In cabluri vitesa de propagare este, deci, în general, mult mai mică decât în cazul liniilor aeriene, în special din cauza importanţei capacităţii specifice C_1.

12. După cum se ştie, metoda separaţiei puterilor găseşte o aplicaţie interesantă în fenomenul de propagare. Ea ne permite să stabilim de-a-lungul liniei, valorile puterilor reale şi reac-

tive, cât şi valorile eficace de curent şi tensiune. Rezolvarea se obţine prin ecuaţii diferenţiale ordinare şi exprimate în funcţie de o singură variabilă, distanţa x.

Astfel, aplicând această metodă, se poate stabili, pe baza principiului conservării separate a puterilor reale şi reactive, grupul următor de ecuaţii:

$$\left.\begin{aligned} \frac{dP}{dx} &= R_1 I^2 + G_1 U^2 \\ \frac{dQ}{dx} &= L_1 \omega I^2 - C_1 \omega U^2 \\ \frac{dI^2}{dx} &= 2 (PG_1 - QC_1 \omega) \\ \frac{dU^2}{dx} &= 2 (PR_1 + QL_1 \omega). \end{aligned}\right\} \quad (35)$$

Obţinem deci, un sistem de patru ecuaţii, variabilele fiind puterea reală şi reactivă P şi Q, cât şi valorile eficace de curent şi tensiune I şi U, toate exprimate în funcţie de poziţia pe linie la distanţa x, cât şi, bine înţeles, în funcţie de constantele liniei R_1, L_1, G_1, C_1.

Putem uşor separa necunoscutele noastre, obţinând, pentru cazul tensiunii U, o ecuaţie de forma:

$$\frac{d^4U^2}{dx^4} + 4m\frac{d^2U^2}{dx^2} + 4 (m^2 - p^2 q^2) U^2 = 0, \quad (36)$$

în care m, p, q, în cazul de faţă, sunt exprimate în funcţie de constantele liniei prin:

$$\left.\begin{aligned} m &= L_1C_1 \omega^2 - R_1G_1; \; p = \sqrt{R_1^2 + L_1^2\omega^2}; \\ q &= \sqrt{G_1^2 + C_1^2 \omega^2}. \end{aligned}\right\} \quad (37)$$

Ecuaţia (36) este uşor de integrat.

Pe de altă parte găsim că P, Q, I^2 satisfac ecuaţii diferenţiale de aceeaşi formă simplă.

Am avut ocazia să arăt [1]) că metoda de mai sus poate fi uşor generalizată la cazul unui regim nesinusoidal oarecare.

Astfel, aplicând de data aceasta principiul conservării separate a puterilor reale, reactive şi deformante, obţinem pentru fiecare armonică de ordinul n, un grup de ecuaţii de forma:

$$\left.\begin{aligned} \frac{dP_n}{dx} &= R_1 I_n^2 + G_1 U_n^2 \\ \frac{dQ_n}{dx} &= nL_1 \omega I_n^2 - nC_1 \omega U_n^2 \\ \frac{dI_n^2}{dx} &= 2 (P_n G_1 - Q_n n C_1 \omega) \\ \frac{dU_n^2}{dx} &= 2 (P_n R_1 + Q_n n L_1 \omega), \end{aligned}\right\} \quad (38)$$

în care am notat:

P_n şi Q_n valorile puterilor reale şi reactive transportate de armonica de ordinul n în punctul x.

I_n şi U_n valorile eficace ale termenilor armonicelor de curent şi tensiune în acelaşi punct x.

Observăm că sistemul (38) astfel obţinut este de aceeaşi formă cu sistemul (35), pentru cazul regimului sinusoidal, ţinând seama şi de faptul că $n\omega$ este pulsaţia armonicei de ordinul n.

Este o confirmare în plus că fenomenele de propagare subsistă independent pentru fiecare armonică în parte, bine înţeles în ipoteza că R_1, L_1, G_1 şi C_1 rămân efectiv constante.

Concluzii. Cele mai sus expuse, ne permit să desprindem următoarele câteva concluzii mai importante.

a) In cazul general, expresiile instantanee ale tensiunii şi curentului, în fiecare punct al liniei şi în fiecare moment, se pot pune sub forma:

$$u = f_1 (x, t) = e^{-\alpha x} u' + e^{-\alpha(l-x)} u''$$
$$i = f_2 (x, t) = e^{-\alpha x} i' - e^{-\alpha(l-x)} i'',$$

în care u' şi u'' sunt două unde sinusoidale de tensiune. Unda u' se deplasează dela origine spre extremitatea (în sensul creşterii spaţiului) cu vitesa $v_1 = \frac{\omega}{\beta}$. Unda u'' se deplasează în sens invers cu aceeaşi valoare absolută de vitesa $v_2 = -\frac{\omega}{\beta}$.

Situaţia este analoagă pentru undele de curenţi i' şi i''.

Amplitudinile tuturor acestor unde sinusoidale variază în mod exponenţial în funcţie de distanţa x, aşa cum apare din prezenţa factorului $e^{-\alpha x}$.

La undele u' şi i' amplitudinile scad exponenţial pe măsură ce x creşte; invers la undele u'' şi i''.

Expresiile tuturor acestor unde de tensiune şi curent sunt date în relaţiile (10).

α şi β sunt factorii, în funcţie de constantele caracteristice ale liniei R_1, L_1, C_1, G_1 (relaţiile 8).

b) Vitesa de deplasare a undelor de mai sus este în general de forma:

$$v = \frac{\omega}{\beta} = \frac{h}{\sqrt{L_1C_1}} < \frac{1}{\sqrt{L_1C_1}}.$$

Această vitesă tinde către $\frac{1}{\sqrt{L_1C_1}}$ şi deci factorul h devine 1, în cazul când R_1 este neglijabil faţă de $L_1\omega$ şi G_1 neglijabil faţă de $C_1\omega$.

c) Funcţiunile generale de tensiune şi curent se pot pune şi sub forma

$$y = e^{-\frac{m}{n}} \psi$$

în care ψ exprimată ca o funcţiune de x şi t, poate reprezenta, fie o tensiune, fie un curent,

[1]) *C. Budeanu:* « Opinii şi concepţii diferite cu privire la noţiunea de forţă reactivă într'un regim oarecare » (I.R.E., 1928).

In cazul particular, când constantele de timp longitudinale și laterale sunt egale, adică atunci când avem:

$$\frac{R_1}{L_1} = \frac{G_1}{C_1}$$

funcțiunea ψ (tensiune ori curent) poate fi considerată ca suprapunerea a două unde, ce se deplasează în sens invers cu vitesa $v = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}}$.

Valorile n și m sunt și ele exprimate prin constantele liniei (relația 18).

d) In ceea ce privește vitesa $v = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}}$, ea depinde de condițiile constructive ale liniei și principial este mai mică decât vitesa luminii, putând fi exprimată, în general, sub forma:

$$v = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}} = \frac{K}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}} = K.c,$$

în care K este un factor numeric mai mic decât 1, depinzând de construcția liniei.

Factorul K este studiat în paragraful 10 pentru diferite ipoteze constructive de linii aeriene.

Reiese că pentru linii aeriene din cupru, în diverse ipoteze, acest factor K este de ordin de cca 0,95 ~ 0,97. Vitesa v este deci de cca 95% ~ 97% din aceea a luminii. Pentru linii din fier vitesa scade foarte mult.

In general, această vitesă tinde către 0, în cazul când cele două conductoare ale unei linii aeriene tind a se juxtapune.

Pe de altă parte, factorul K tinde către 1 și, deci, vitesa v tinde către vitesa luminii, când conductoarele sunt suficient de depărtate, încât razele conductoarelor să fie neglijabile față de distanța lor, adică atunci când conductoarele pot fi considerate *filiforme*.

Pentru ca într'un fenomen de propagare să putem vorbi de vitesa luminii, trebue ca pe de o parte această vitesă să tindă către $\frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}}$ și apoi, aceasta din urmă către vitesa c, ambele condiții depinzând de condițiile constructive.

In cazul unui cablu, exemplul studiat la paragraful 11, ne indică o vitesă de propagare de ordinul 44% din vitesa luminii.

e) Undele de sens opus sunt provocate de fenomene electrice speciale, de exemplu: reflexii la extremitatea liniei, punte de trecere dela un regim constructiv la altul etc.

In general, undele ocazionale zise «vagabonde», se propagă după legi asemănătoare.

f) Lungimea de undă este definită prin relația $\lambda . f = v$.

Ea depinde, deci, de frecvența f și de vitesa v, a cărei valoare variază după cum se arată mai sus.

Pentru o frecvență industrială $f = 50$ *Hz* și în cazul când s'ar realiza condiția $v = c$, lungimea de undă ar deveni $\lambda = \frac{c}{f} = 6000$ km.

Intr'un cablu în care vitesa de propagare ar fi, de exemplu, $v = 0{,}5\ c$, lungimea de undă ar deveni $\lambda = 3000$ km.

In înaltă frecvență, lungimile de undă pot coborî la ordine de metru sau chiar mai jos.

In practica industrială avem a ține seama efectiv de fenomenele de propagare, numai când lungimile liniilor nu sunt neglijabile față de lungimile de undă.

g) In regim nesinusoidal, fiecare armonică se propagă independent și principial cu vitese diferite, în funcție de pulsația armonicei respective.

Toate aceste vitese ale fiecărei armonice tind la limita către vitesa luminii, aplicându-i-se fiecărei armonice considerațiile de mai sus, valabile în regim sinusoidal.

h) In orice fenomen de propagare se impune o distincție între puterile reale, reactive și deformante, *transportate* de linie și acelea *absorbite* de aceeași linie (paragraful 8 de mai sus).

i) In fine, metoda separației puterilor în reale și reactive, ne permite să exprimăm valorile puterilor reale și reactive, cât și ale valorilor eficace de curent și tensiune, în orice punct al liniei, într'un fenomen de propagare.

După cum am arătat, prin extinderea acestei metode la un regim nesinusoidal, aplicând separația puterii aparente în puteri reale, reactive și deformante, ajungem la stabilirea expresiilor similare corespunzătoare fiecărei armonice în parte (paragraful 12 de mai sus).

О распространении энергии вдоль электрических линий передачи

РЕЗЮМЕ

В настоящей статье автор пытается уточнить явление распространения энергии вдоль электрических линий передач, так как некоторые объяснения требуют серьезного пересмотра.

Для уточнения идей, понятий и соответствующих символов вначале приводятся исходные уравнения, на которых основываются последующие выводы.

Автор особо настаивает на возможных интерпретациях различных понятий о скорости распространения.

К статье приложено рассмотрение некоторых конкретных случаев для различных частных конструктивных условий.

В связи с несинусоидальным режимом общего вида показывается как соображения о сохранении действительной, реактивной и де-

формирующей мощностей приводят к выводу о независимом распространении на каждой гармонике напряжений и токов действительной и реактивной мощности; одновременно в статье подчеркивается различие между действительной, реактивной и деформирующей мощностями переданными вдоль одной и той же линии.

Sur le phénomène de propagation au long des lignes électriques

RÉSUMÉ

Dans cet article l'auteur se propose d'apporter une contribution à la mise au point du phénomène de propagation au long des lignes éléctriques, étant donné que quelques-unes des interprétations comportent encore une réexamination.

Pour préciser les idées, les notions et les notations respectives on rapelle en préalable les équations initiales qui sont à la base des conclusions qui s'en suivent.

On relève spécialement les interprétations qu'on peut donner aux notions diverses de vitesse de propagation.

L'étude este complété par l'éxamination de quelques cas concrets concernant les différentes conditions constructives particulières.

En ce qui concerne la situation d'un régime général non-sinusoïdal, on montre comment les considérations relatives à la conservation des puissances réelles, réactives et déformantes, conduisent à la conclusion de la propagation indépendante sur chacune des harmoniques des tensions, des courants ainsi que des puissances réelles et réactives, relèvant en même temps la distinction entre les puissances réeles réactives et défformantes transportées et celles absorbées par la même ligne.

2893/47
LEGISLATIVA
K. 9588

621.317.333.4 : 621.394/.395

LOCALIZAREA DEFECTELOR DE IMPEDANȚĂ ȘI DIAFONIE DIN CIRCUITELE TELEFONICE SAU TELEGRAFICE

de ing. PAUL POSTELNICU

Introducere. Un defect pe un circuit omogen sau pupinizat constă în alterarea pe o porțiune mai mică sau mai mare a constantelor primare ale circuitului R, L, G și C. In cazul circuitelor pupinizate constantele R, L, G și C se referă la porțiunile omogene, iar bobinele Pupin sunt caracterizate prin constantele R_b și L_b.

Această alterare a constantelor primare influențează atât constantele secundare α, β și Z ale circuitului, cât și diafonia dintre circuitul defect și circuitele vecine.

Pentru a găsi locul defect se pot întrebuința două categorii de metode. O primă categorie de metode constă în căutarea de-a-lungul circuitului, aplicabilă în deosebi în cazul circuitelor aeriene. In cazul circuitelor în cablu, căutarea de-a-lungul circuitului se poate face cu ajutorul unei bobine detectoare, care va semnala în punctul defect modificarea câmpului magnetic, produs de un curent trimis dela capătul circuitului. A doua categorie de metode constă în măsurători dela extremitățile circuitului pentru detreminarea distanței x până la locul defect. In aceste metode se determină una din caracteristicele circuitului până la locul defect, adică unul din elementele x^R, x^C, x^α sau x^β (x^G și x^L, nu se utilizează), de unde deducem distanța x. Această observație ne sugerează o împărțire a metodelor de localizat deranjamentele prin măsurători, în două clase: o clasă care se folosește de constantele primare R și C (metodele pentru localizarea defectelor de izolament, fire rupte, etc.) și o a doua clasă, care se folosește de constantele secundare α și β.

Metodele din prima clasă pot fi denumite ca metode primare, iar celelalte ca metode secundare.

Această împărțire, propusă de autor, se impune cu atât mai mult cu cât primele metode sunt mai simple și necesită, în general, numai o sursă de curent continuu și în cazuri rare o sursă de curent alternativ de frecvență constantă, pe când metodele secundare sunt mai complicate și necesită o sursă de curent alternativ de frecvență variabilă. Din această cauză, metodele primare sunt curent folosite și numai în cazul că ele nu se pot aplica sau nu oferă suficientă exactitate, se recurge la metodele secundare. In plus, în metodele secundare, necunoscutele x^α sau x^β rezultă din măsurătorile de impedanță sau de diafonie și ele nu pot fi utilizate cu succes decât dacă alterarea impedanței liniei sau creșterea diafoniei, din cauza defectului, sunt pronunțate. Aceste defecte se mai numesc, din această cauză, defecte de impedanță, respectiv defecte de diafonie.

In cele ce urmează sunt expuse o serie de metode pentru localizarea defectelor de impedanță și diafonie, bazate pe măsurarea acestora și care se folosesc de constantele α și β. Cazurile importante în care se aplică aceste metode sunt: desechilibru de rezistență, bobină de încărcare

de valoare anormală, desechilibru capacitiv local (condensator de echilibrare greșit) și defecte de adaptare.

Nu vom utiliza, de exemplu, aceste metode în cazul când defectul de impedanță sau de diafonie are la bază un defect de izolament sau de fir rupt, în care caz metodele specifice acestor deranjamente sunt mult mai simple și duc în general la rezultate mai exacte.

1. **Localizarea defectelor de impedanță.** Un circuit omogen sau pupinizat, terminat la un capăt cu impedanța sa caracteristică, prezintă în mod teoretic la celălalt capăt, impedanța la intrare egală cu impedanța caracteristică.

In practică, atât circuitele omogene cât și cele pupinizate prezintă mici neregularități chiar la construcția cea mai îngrijită. La circuitele pupinizate în cablu, aceste neregularități provin din diferența de capacitate dintre diferitele lungimi de fabricație ale cablului, din diferența de lungime a câmpurilor de încărcare și în deosebi din diferența inductanței bobinelor de încărcare. Aceste neregularități formează puncte de reflexie ale undelor transmise și din această cauză curba impedanței caracteristice măsurate, prezintă ușoare ondulații. Firma care livrează cablul, dă și amplitudinea maximă admisă a acestor ondulații, în procente față de valoarea impedanței.

Mărimea relativă a ondulațiilor impedanței poate fi exprimată și de cantitatea:

$$B = 20 \log \frac{Z_1 + Z}{Z_1 - Z} \qquad (1)$$

decibeli sau

$$B = \ln \frac{Z_1 + Z}{Z_1 - Z} \qquad (2)$$

Neperi, numită atenuarea de echilibrare sau de regularitate, în care Z_1 este valoarea impedanței măsurate și Z valoarea medie a acesteia (fără ondulații).

Pentru cablurile greu încărcate, în domeniul frecvențelor vocale transmise, B are de obiceiu valori mai mari de 40 db.

La circuitele neîncărcate B are valori mult mai mari.

In cazul că impedanța la intrare, măsurată ca mai sus (circuitul terminat cu impedanța caracteristică) prezintă oscilații anormal de mari, se zice că avem un defect de impedanță.

Cauzele, care provoacă în general aceste oscilații, sunt: rezistențe locale (suduri proaste), o bobină de încărcare cu inductanța diferită de cea normală, un defect de izolament pronunțat, un scurt-circuit între fire, neomogenitatea perechii de fire. In cazul că circuitul e format din mai multe secțiuni cu impedanțe caracteristice diferite, o proastă adaptare dintre aceste secțiuni provoacă de asemenea ondulații pe curba impedanței la intrare.

Ondulațiile impedanței la intrare sunt cauzate de reflexia în punctul defect. Aplicând o tensiune sinusoidală la capătul A al circuitului, presupus închis la celălalt capăt B cu impedanța sa caracteristică, curentul pe circuit în punctul A va fi format din componenta directă și cea reflectată. Diferența de fază a acestor două componente crește cu frecvența și rezultanta lor, curentul în punctul A, va prezenta oscilații în jurul unei valori medii, cu maxime la frecvențele la care cele două componente sunt în fază și minime când cele două componente sunt în opoziție de fază. Presupunând tensiunea aplicată constantă, impedanța la intrare va prezenta de asemenea oscilații în jurul valorii medii, cu maxime la frecvențele la care curentul prezintă minime (vezi fig. 1).

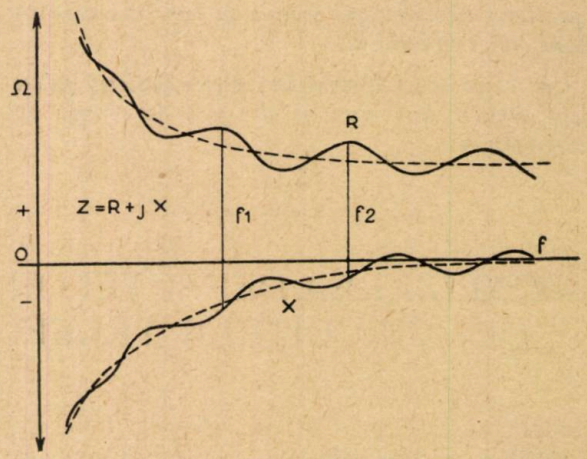


Fig. 1.

La un circuit omogen defazarea curentului pe unitatea de lungime fiind α, vom avea în punctul A, o diferență de fază dintre curentul direct și cel reflectat în punctul P la distanța x de A, $a = 2\,x^{\alpha} + \delta$, unde δ este defazarea curentului în punctul de reflexie, pe care o considerăm constantă în domeniul de frecvențe utilizat de măsurătoare.

In cazul că la frecvența f_1, impedanța prezintă un maxim, la această frecvență defazarea α are valoarea: $a_1 = 2\,x^{\alpha_1} + \delta = (2\,k + 1)\,\pi$ (cei doi curenți sunt în opoziție de fază).

Mărind frecvența, α va crește și vom avea maximum următor la frecvența la care α satisface condiția: $a_2 = 2\,x^{\alpha_2} + \delta = (2\,k + 3)\,\pi$

Din cele de mai sus deducem:

$$a_2 - a_1 = 2\,x\,(\alpha_2 - \alpha_1) = 2\,\pi$$

sau

$$x = \frac{\pi}{\alpha_2 - \alpha_1} \qquad (3)$$

unde α_2 și α_1, corespund la două maxime succesive sau la două puncte oarecare de pe curba impedanței, ce limitează o perioadă a ondulațiilor acesteia.

In cazul că α_2 și α_1 corespund la două frecvențe, între care avem m perioade ale acestor ondulații, vom avea:

$$x = \frac{m\pi}{\alpha_2 - \alpha_1} \qquad (4)$$

Relațiile (1) sau (2) sunt folosite pentru localizarea defectelor de impedanță cu ajutorul curbei impedanței la intrare măsurate. Metoda necesită deci măsura impedanței la intrare a circuitului închis la extremitatea opusă cu impedanța sa caracteristică, într'o bandă de frecvențe, în care impedanța să conțină mai multe puncte de maximum.

Se trasează curba impedanței în funcție de frecvență ca în fig. 1 sau 11. Valorile α_1 și α_2 ale constantei de fază la frecvențele f_1 și f_2 se iau fie din tabele sau diagrame, fie se calculează cu formula:

$$th\,(\beta + j\alpha) = \sqrt{Z_s/Z_i}$$

unde Z_s și Z_i sunt impedanțele la intrare în scurt și în gol ale circuitului fără defect (sau ale unui circuit identic cu cel defect).

Presupunând că în intervalul de frecvență $f_1 - f_2$, avem: $\omega/\alpha = v = C_t$, formula (3) devine, punând

$$\alpha_1 = \omega_1/v = 2\pi f_1/v \text{ și } \alpha_2 = \omega_2/v = 2\pi f_2/v$$

$$x = \frac{m\,v}{2\,(f_2 - f_1)} \qquad (5)$$

în care v este vitesa de propagare în intervalul $f_1 - f_2$.

Vitesa de propagare v se ia din tabele sau în cazul lipsei acestora, se determină prin măsurători. In locul metodei de mai sus (pentru măsura lui α), putem folosi următorul procedeu, mai simplu: se crează în mod artificial un punct de reflexie pe un circuit bun, identic cu cel defect (se leagă, de exemplu, în scurt extremitatea opusă a circuitului) și se măsoară impedanța la intrare. Două maxime succesive ale acestei impedanțe (la frecvențele f_1 și f_2) ne dau vitesa de propagare:

$$v = 2\,(f_2 - f_1)\,l,$$

unde l este lungimea circuitului.

In cazul circuitelor pupinizate, defazarea undei de curent sau tensiune nu mai e constantă de-a-lungul circuitului (prezintă salturi în dreptul bobinelor de încărcare) și nu mai putem aplica formulele de mai sus pentru determinarea locului defect. In acest caz, în loc de α, ne vom folosi de constanta de defazare pe un câmp de încărcare α_i. Formula (3) devine în acest caz:

$$n = \frac{m\pi}{\alpha_{i\,2} - \alpha_{i\,1}} \qquad (6)$$

în care n este numărul de câmpuri de încărcare până la punctul defect. Formula (6) ne indică deci câmpul de încărcare în care se află defectul, nu și distanța exactă; de exemplu, dacă $n = 23{,}3$ defectul se află în câmpul Nr 24.

In cazul când e nevoie, pentru determinarea exactă a locului deranjamentului, se poate face o măsurătoare locală pe porțiunea de circuit corespunzătoare câmpului de încărcare în care se găsește defectul.

In cazul că nu avem tabele cu valorile constantei α_i, putem determina această constantă prin măsurători ca și în cazul circuitelor omogene sau se calculează cu formula aproximativă:

$$a_{i\,1} \cong 2 \arcsin \frac{f_1}{f_0}, \qquad (7)$$

care asimilează un câmp de încărcare cu un filtru, trece în jos fără pierderi și în care f_0 este frecvența de tăiere, ce se poate determina din măsura impedanței la intrare a circuitului, închis cu impedanța caracteristică.

După o primă măsurătoare, care ne dă distanța până la locul defect cu oarecare aproximație, pentru a localiza în mod exact defectul, putem utiliza următoarea metodă: notând cu P' punctul determinat prin măsurătoare și cu x', coordonata acestuia, se taie circuitul la distanța x', unde se închide cu impedanța sa caracteristică. Se măsoară impedanța la intrare și în caz că aceasta prezintă de asemenea ondulații, vom tăia circuitul la o distanță mai mică (în caz contrariu, mai mare) și în felul acesta vom îngrădi locul defect în porțiuni din ce în ce mai mici.

Această metodă e greoaie în cazul circuitelor omogene și practic neaplicabilă în cazul circuitelor pupinizate.

O metodă mult mai expeditivă este următoarea (propusă de autor): se închide circuitul în punctul P' la distanța x' cu o impedanță diferită de cea caracteristică (cu 20—40%) și se

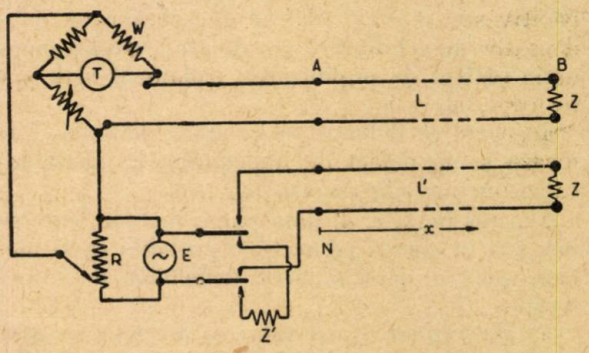


Fig. 2.

măsoară impedanța la intrare. In cazul că impedanța prezintă o singură ondulație, defectul este dincolo de punctul de distanță x'. In cazul că defectul se va găsi până la distanța x', curba impedanței va prezenta o oscilație rezultantă, provocată de reflexiile în punctul defect P și în punctul terminal din P', cu amplitudine maximă la frecvențele, în care cei doi curenți reflectați în punctele P și P' ajung în capătul A în fază și cu amplitudine minimă la frecvențele, la care cei doi curenți ajung în A în opoziție de fază (oscilație cu bătăi ca în fig. 2).

Distanța dintre punctele P și P', fiind notate cu d, diferența de fază între cei doi curenți reflectați este $2d\alpha_1$, unde α_1 este constanta de fază la frecvența f_1.

Deducem ca și în cazul metodei generale de mai sus, că distanța d este dată de relația

$$d = \frac{\pi}{\alpha_2 - \alpha_1}$$

unde α_1 și α_2 sunt valorile constantei de fază la frecvențele f_1 și f_2, corespunzătoare la două maxime (sau minime) succesive ale amplitudinii ondulațiilor curbei de impedanță.

Distanța d fiind mică, cele două frecvențe f_1 și f_2 sunt depărtate și locul punctului defect se determină cu mult mai mare exactitate, decât la prima măsurătoare, prin care am dedus distanța x'.

Această metodă poate fi folosită dela început, în sensul că în loc să se închidă circuitul defect (la capătul opus celui din care se măsoară impedanța) cu impedanța sa caracteristică, se va închide cu o rezistență diferită de aceasta. In acest caz, de pe curba impedanței vom deduce distanța până la defect, dată de perioada oscilațiilor și distanța y, distanța între cele două defecte, cel real și cel creat la capătul opus, dată de perioada bătăilor.

In cazul circuitelor pupinizate, vom folosi formula (8) în cazul că punctele D și P se găsesc în cuprinsul aceluiași câmp de încărcare. In caz contrariu vom folosi în loc de constanta α, constanta α_i, ca și în cazul metodei generale.

2. **Localizarea defectelor de diafonie.** Cauzele locale obișnuite, ce produc diafonie între circuite din același cablu sau între circuite aeriene, sunt: desechilibru de rezistență, desechilibru capacitiv sau electric (defect de echilibrare, condensator de echilibrare greșit, etc.), cuplaj magnetic (defect de pupinizare), izolament slab, un fir rupt, etc.

In cazul că defectul ce produce diafonia, formează și un defect de impedanță, se poate localiza cu metoda expusă mai sus.

Mai jos (*a*, *b*, *c*, *d*) dăm patru metode, care se bazează în esență pe aceleași principii ca și metoda pentru determinarea defectelor de impedanță.

a) *Determinarea defectului de diafonie cu ajutorul curbei de impedanță.* Se folosește montajul din fig. 2 în care L_1 și L'_1 sunt cele două circuite între care avem diafonie, închise la extremitatea B cu impedanțele lor caracteristice Z și Z'. Cu ajutorul oscilatorului E se aplică o tensiune la intrarea circuitului L' și cu o fracțiune din această tensiune, luată cu ajutorul potențiometrului R, se alimentează puntea de impedanță W, ce servește la măsurarea impedanței la intrare a circuitului L.

Se măsoară impedanța la intrare a circuitului L. Din cauza diafoniei, vom avea la capătul A al circuitului L, doi curenți, un curent aplicat și un curent ce provine din cauza diafoniei și care apare pe circuitul L în punctul P al defectului. Diferența de fază între acești curenți la frecvența f_1 este dată de relația:

$$a_1 = x(\alpha_1 + \alpha'_1) + \delta$$

unde x este distanța până la punctul defect α_1 și α'_1, constantele de fază ale celor două circuite L și L' și δ, o constantă, ce depinde de natura cuplajului de diafonie și care e practic constantă într'o fâșie de frecvență suficient de mare pentru măsurătorile noastre.

Fenomenul este deci analog cu cel al reflexiei și relațiile cantitative au aceeași formă. Deducem deci, ca și în cazul localizării defectelor de impedanță, pentru distanța până la punctul defect, relațiile:

$$x = \frac{m\pi}{\alpha_2 + \alpha'_2 - (\alpha_1 + \alpha'_1)} \qquad (9)$$

$$x = \frac{m(\rho \cdot \rho')}{(f_2 - f_1)(\rho + \rho')} \qquad (10)$$

corespunzătoare formulelor (4) și (5).

Cu ajutorul potențiometrului R se va regla tensiunea aplicată punții de impedanță, astfel

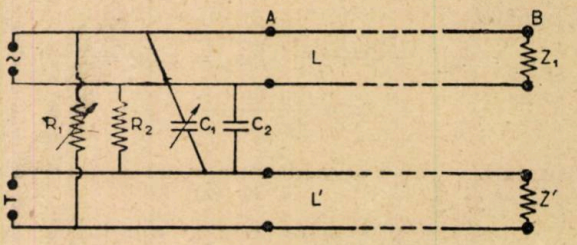


Fig. 3.

ca ondulațiile curbei de impedanță să fie pronunțate. Se recomandă și măsurarea impedanței circuitului L, cu circuitul L' fără curent, ceea ce se realizează cu ajutorul comutatorului N. Cele două impedanțe vor fi trasate pe aceeași diagramă.

Observațiile făcute la § 1 sunt valabile și în acest caz.

b) *Localizarea defectelor de diafonie cu ajutorul unui cuadripol compensator.* Metoda constă în compensarea curentului (și tensiunii) de diafonie în capătul A al circuitului, perturbat cu ajutorul unui cuplaj artificial, introdus în acest punct între circuitul perturbator și perturbat și care produce în circuitul perturbat în punctul A, un curent egal în amplitudine și în opoziție de fază cu cel de diafonie.

Cuadripolul considerat, poate fi format ca în fig. 3 din rezistențele R_1 și R_2 și condensatoarele C_1 și C_2 din care de exemplu C_2 și R_2 pot lipsi, în care caz, însă, va trebui să modificăm în timpul măsurătorii conexiunile lui R_1 și C_1.

Procedeul de măsurătoare e următorul: se aplică pe circuitul perturbator L o tensiune de frecvență f și se variază R_1 și C_1, până când obținem minimum de ton în receptor. Acest lucru necesită oarecare tatonări.

In felul acesta, luând diferitele valori pentru f, putem trasa curbele $R_1 = F_1(f)$ și $C_1 = F_2(f)$. Curbele acestea au forma practic sinusoidală și o perioadă a sinusoidei $f_1 - f_2$, corespunde unei defazări de 360° a curentului introdus de cuadripol și deci a unei creșteri cu 360° a diferenței de fază în punctul A dintre curentul aplicat circuitului L și curentul de diafonie din L' (vezi fig. 4).

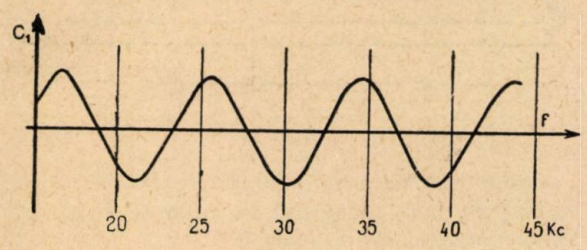


Fig. 4.

Formulele (9) și (10) date la § *a*, sunt deci valabile și în acest caz, considerându-se în loc de variația sinusoidală a impedanței, variația condensatorului C_1 sau a rezistenței R_1 din montajul dat în fig. 3.

Montajul acesta se aplică în cazul când e vorba de diafonie între două circuite fizice. In cazul diafoniei dintre un circuit fizic și un circuit fantomă, se va întrebuința montajul din fig. 5.

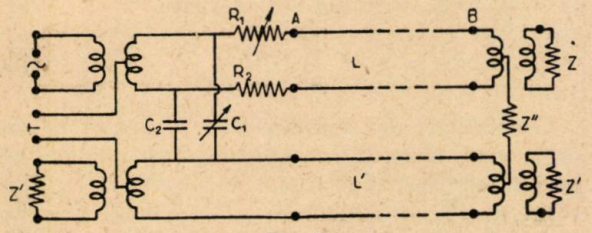


Fig. 5.

Alt montaj este dat în fig. 6, în care cuadripolul compensator e format din elementele L_1, R_1, L_2 și R_2. Schema de montaj este dată pentru cazul diafoniei dintre un circuit fizic și circuitul fantomă.

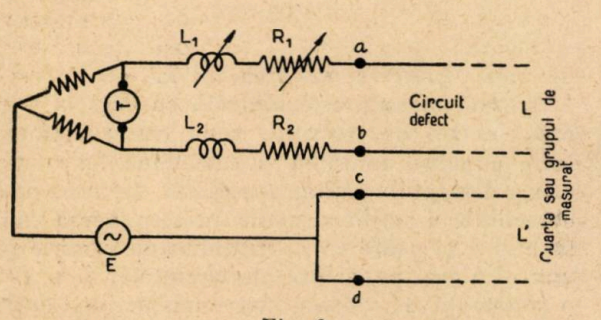


Fig. 6.

Este de observat că pentru anularea curentului de diafonie sunt necesare numai două elemente variabile LR_1 și L_1, care trebue montate fie pe un fir, fie pe celălalt. Pentru a evita acest lucru, se montează două elemente fixe pe un fir (R_2 și L_2) și două variabile pe celălalt fir.

Acest montaj poate fi realizat cu elementele unei punți de impedanță cu rezistențe și selfuri ca cea din fig. 7.

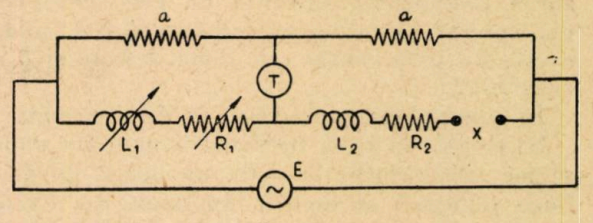


Fig. 7.

In fig. 8 este dată schema de adaptare a punții Nr 74 001 — B din dotația Administrației Poștelor și Telecomunicațiilor pentru realizarea practică a montajului arătat principial în fig. 6.

Procedeul de măsurare este următorul: se variază rezistența R_1 și inductanța L_1, la fel ca și în cazul măsurătorii de impedanță, până ce se obține tonul minim în receptor.

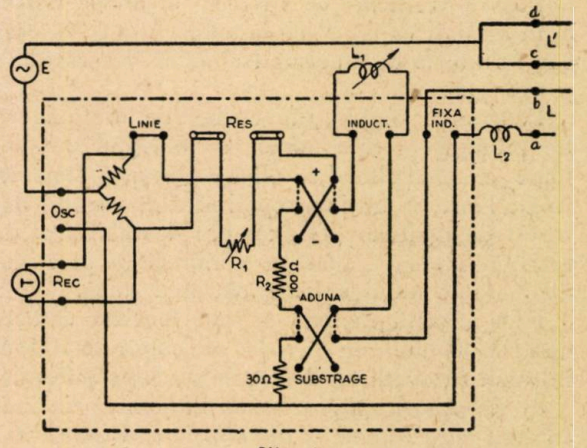


Fig. 8.

Această operație se repetă la diferite frecvențe din gama 300—2500 p. p. s., suficient de dese pentru a putea trasa exact curba $R_1 = f_1(\omega)$ sau $L_1 = f_2(\omega)$. Cu ajutorul uneia din aceste curbe se calculează distanța până la locul defect (cu formulele 9 sau 10).

c) *Localizarea defectelor de diafonie prin măsurarea diafoniei dela un singur capăt al circuitului.* Această metodă se bazează pe următoarele considerațiuni teoretice:

Dacă se măsoară la diferite frecvențe paradiafonia între două circuite, între care există un defect local, ce provoacă o diafonie puternică, se obține o curbă netedă (fără ondulații) sau cu ondulații ușoare, datorită ușoarelor neregularități prezente pe circuite.

Dacă, în loc de un singur defect, avem două defecte de diafonie între cele două circuite și aceste defecte sunt situate la distanțe diferite, curba diafoniei în funcție de frecvență va pre-

zenta ondulaţii, datorită faptului că cei doi curenţi născuţi prin diafonie, se vor suprapune în punctul de recepţie, rezultanta lor fiind maximă sau minimă, după cum ei sunt în fază sau în opoziţie de fază unul faţă de altul. Ca şi în cazurile precedente, diferenţa de fază între cei doi curenţi are valoarea $\alpha d + \alpha' d + \delta$, unde d este distanţa dintre cele două defecte şi δ o constantă.

In practică se procedează în felul următor: Se crează în mod artificial în punctul unde se fac măsurătorile ($x = 0$), un defect de diafonie (defectul al doilea). In acest caz avem $d = x$ şi distanţa până la locul defect este dată de relaţiile:

$$x = \frac{\pi}{\alpha_2 + \alpha_2' - (\alpha_1 + \alpha_1')} = \frac{v\,v'}{(f_2 - f_1)(v + v')} \qquad (11)$$

unde α_1 şi α'_1 sunt constantele de fază pe circuitul perturbator şi pe cel perturbat la frecvenţa f_1, α_2 şi α'_2, idem la frecvenţa f_2, v şi v' vitesele de propagare pe cele două circuite, iar diferenţa $f_2 - f_1$ corespunde unei perioade a ondulaţiilor curbei de diafonie.

Pentru verificare se va crea al doilea defect şi în celălalt capăt al circuitelor ($x = l$), în care caz formulele de mai sus trebue să dea distanţa $y = l - x$.

Pentru ca ondulaţiile curbei de diafonie să fie pronunţate este nevoie ca defectul de diafonie creat artificial să aibă o anumită mărime. Acest lucru se obţine experimental, variind defectul de diafonie (de exemplu desechilibrul de rezistenţă creat), până ce minimele de pe curba de diafonie au o valoare cât mai mică.

Prin această metodă se pot localiza defecte de diafonie chiar cu o eroare mai mică de 100 m, în cazul că avem un defect de diafonie puternic.

d) *Localizarea defectelor de diafonie prin măsurarea paradiafoniei (diafonia la emisiune), din ambele extremităţi ale circuitului.* Să presupunem ca în fig. 9 că: în punctul P la distanţa x de capătul A, există un cuplaj între cele două circuite L şi L'. Notând cu b_c, atenuarea în punctul P, a puterii din circuitul perturbat (L') faţă de puterea din circuitul perturbator (L) şi, presupunând că aplicăm pe circuitul (L) în A puterea W_1, puterea recepţionată în capătul A pe circuitul perturbat (L') are valoarea:

$$W_2 \cong W_1 e^{-2(\beta x + \beta + l_n \sqrt{2} + \beta' x)}$$

unde β şi β' sunt constantele de atenuare ale celor două circuite L şi L' (de exemplu în db/km) şi termenul $l n \sqrt{2}$ este datorit faptului că numai jumătate din puterea apărută prin diafonie în punctul P se propagă spre capătul A (fig. 9).

Atenuarea paradiafoniei, provocată de cuplajul din punctul P are deci valoarea:

$$b_1 = \frac{l}{2} l n \frac{W_1}{W_2} = (\beta + \beta')\, x + b_c + l n \sqrt{2}$$

Spre deosebire deci de telediafonie, paradiafonia nu depinde numai de cuplajul ce o provoacă, ci şi de distanţa la care are loc acest cuplaj.

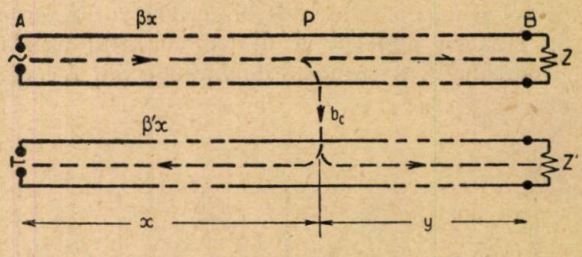


Fig. 9.

Atenuarea paradiafoniei, provocată de acelaşi cuplaj P, însă măsurată în capătul B al celor două circuite, are valoarea:

$$b_2 = (\beta + \beta')(l - x) + b_c + l n \sqrt{2}.$$

Din cele două relaţii de mai sus, deducem:

$$x = \frac{l}{2} + \frac{b_2 - b_1}{2(\beta + \beta')} = \frac{l}{2} + k(b_2 - b_1), \qquad (12)$$

unde am notat:

$$\frac{l}{2(\beta + \beta')} = k$$

In cazul că cele două circuite sunt identice ($\beta = \beta' = \beta$), formula (12) devine:

$$x = \frac{l}{2} + \frac{b_2 - b_1}{4\beta} \qquad (13)$$

Constantele de atenuare β şi β' se pot determina prin măsurătorile obişnuite. Se recomandă însă să se determine direct constanta k, cu ajutorul următoarei metode: se iau două circuite bune, L şi L'', din care L'' are aceleaşi caracteristice ca L' şi se provoacă în mod artificial un cuplaj de diafonie în punctul A. Se măsoară atenuarea paradiafoniei dintre circuitele L şi L'' din capetele A şi B. Conform formulei avem în acest caz:

$$x = \frac{l}{2} + k(b_2 - b_1) = 0,$$

de unde deducem valoarea lui k.

Această metodă este indicată cu deosebire în cazul destul de frecvent, când avem diafonie între circuitul fantomă şi cele două fizice din cauza desechilibrului de rezistenţă. In acest caz, desechilibrul artificial pentru determinarea constantei k se poate crea, introducând în serie pe unul din cele patru fire ale circuitelor L şi L'', o rezistenţă de valoare convenabilă.

Metoda aceasta este indicată în cazul unei diafonii puternice, când atenuarea paradiafoniei nu e prea mare faţă de atenuarea circuitului.

Din acest motiv, pentru localizarea desechilibrului de rezistenţă pe circuite aeriene, se recomandă să se măsoare paradiafonia dintre

circuitul fizic și fantoma sa cu pământul, ca în fig. 10.

De asemenea, este indicat să se folosească pentru măsura paradiafoniei în locul metodei acustice (folosirea unui receptor telefonic), metode optice (folosirea unui voltmetru sensibil) pentru ca măsurătoarea să fie cât mai exactă.

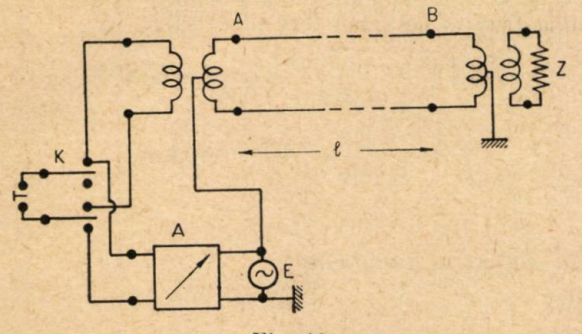


Fig. 10.

Exemple: La cap. 1, în fig. 1 este dată curba părții reale a impendanței la intrare a unui circuit în cablu cu conductoare de aluminiu și încărcat cu bobine de 1 m, situate la 425 m una de alta. Lungimea secțiunii măsurate este de circa 62 km. Se observă că ondulațiile impedanței sunt pronunțate. Neglijând partea imaginară a impedanței, care e mică în raport cu cea reală, obținem pentru atenuarea de echilibrare la frecvența de 49,8 kc (în punctul M_8), conform formulei (2):

$$B = l\,n\frac{Z_1+Z}{Z_1-Z} = l\,n\frac{445+380}{445-380} = 2{,}63\ N.$$

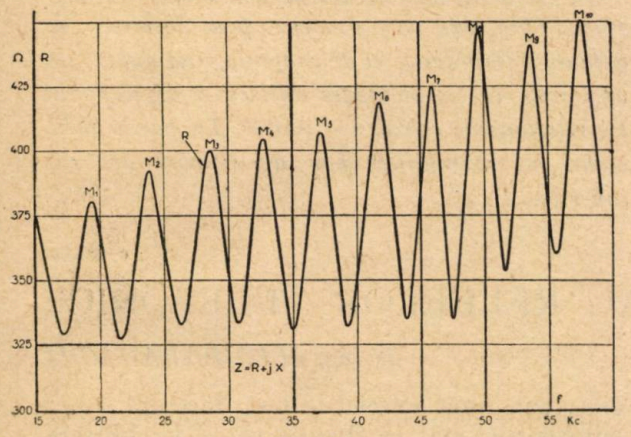


Fig. 11.

Valoarea $B = 2{,}63\ N$ este mult sub limita normală (4 Neperi), ceea ce indică prezența unui defect pe circuit.

Izolamentul și rezistența buclei fiind normale, suntem obligați să recurgem pentru localizarea deranjamentului la metoda dela § 1.

Curba impedanței prezintă maximele M_1, M_3 M_5, M_7 și M_9 la frecvențele : $f_1 = 11{,}30$ kc, $f_3 = 28{,}50$ kc, $f_5 = 37{,}20$ kc, $f_7 = 45{,}80$ kc și $f_9 = 53{,}7$ kc.

Neavând tabela cu valorile constantei α, s'a folosit formula aproximativă (7). Frecvența de tăiere fiind $f_0 = 92$ kc, s'au obținut următoarele valori: $\alpha_1 = 24° 20'$, $\alpha_3 = 36° 6'$ și $\alpha_5 = 48°$.

Aplicând formula (6), la intervalele de frecvență $f_1 - f_3$ și $f_1 - f_5$ obținem, pentru numărul de câmpuri de încărcare până la locul defect:

$$n1 - 3 = \frac{2 \cdot 180°}{11° 46'} = 30{,}6$$

$$n1 - 5 = \frac{4 \cdot 180°}{23° 40'} = 30{,}4.$$

Locul defect, indicat de acest rezultat, se găsește deci în jurul punctului de încărcare I_{31}, numerotarea fiind începută din capătul unde s'a făcut măsura impedanței.

Pentru a repera exact locul defect, formula (6) fiind aproximativă, s'a închis circuitul defect în punctul de încărcare I_{31}, înainte de bobină, cu o rezistență de 360 Ω și s'a măsurat din nou impedanța la intrare, obținându-se curba din fig. 12.

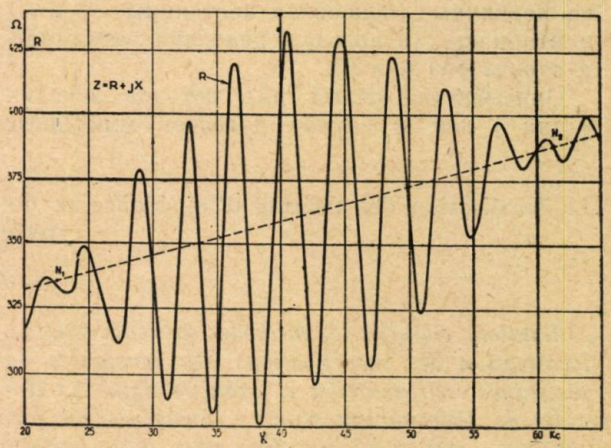


Fig. 12.

Această curbă prezintă amplitudinile minime la frecvențele $f_1' = 22$ kc și $f_2' = 61$ kc (punctele N_1 și N_2).

Calculând valorile α corespunzătoare cu formula (7) și aplicând formula (8), deducem numărul de câmpuri între locul defect și punctul I_{31}:

$$n' \cong \frac{180°}{83° - 28°} = 3{,}3.$$

Acest calcul indică deci locul defect în jurul punctului I_{28}. In acest punct a fost găsită o bobină de încărcare cu inductanță mai mare decât cea normală.

Acest exemplu arată că fără să avem valori exacte pentru constanta α, procedeul propus de autor la § 1 ne duce la bune rezultate.

Valorile exacte ale lui α, calculate ulterior din măsura impedanței în scurt și în gol, sunt următoarele:

$\alpha_1 = 27{,}8°$, $\alpha_3 = 41°$, $\alpha_5 = 54{,}4°$, $\alpha_7 = 68°$, $\alpha_9 = 81°$.

Aplicând formula (6) pentru intervalul f_1 — — f_9, obţinem:

$$n = \frac{8 \times 180}{81 - 27{,}8} = 27{,}4.$$

Acest rezultat indică locul defect în punctul I_{28}.

Formula (6) ne duce la un rezultat exact în cazul că valorile lui α sunt exacte şi curba impedanţei este măsurată cu îngrijire.

Aplicaţiile practice dela *a*, *b* şi *c* sunt analoage cu cea dela § 1, din care cauză nu mai dăm exemple. Dăm un exemplu pentru § *d*:

Pe un circuit aerian cu conductoare de cupru 3 mm şi distanţa între fire 30 cm, în lungime de 128,2 km, s'a găsit un desechilibru între cele două fire de 7 ohmi. Localizarea defectului s'a făcut cu metoda dela § *d*. Măsurându-se paradiafonia între circuitul fizic şi fantomă s'a obţinut rezultatul următor:

$b_1 = 43{,}2$ db/km, $b_2 = 45{,}5$ db/km. Atenuarea pe km, fiind $\beta = 0{,}042$ db/km pentru circuitul fizic şi $\beta' = 0{,}031$ db/km pentru circuitul fantomă, rezultă conform formulei (12):

$$n = 64{,}1 + \frac{45{,}5 - 43{,}2}{2\,(0{,}042 + 0{,}031)} = 64{,}1 + \frac{2{,}3}{0{,}146} = 79{,}9 \cong 80 \text{ km}.$$

Локализация дефектов импеданса и диафонии

РЕЗЮМЕ

Методы применяемые для локализации изменения констант сопротивления, самоиндукции и емкости в целях связи — однородных и пупинизированных, разделяются автором на первичные (используя постоянные R и C) и вторичные (используя значения затухания и сдвига фаз α и β).

Описывается целый ряд методов локализации [1]) как в случае дефектов импеданса (полного сопротивления), так и в случае дефектов диафонии (переходного затухания) с показом необходимых аппаратов и схем. Кроме того автор выводит необходимые расчетные уравнения.

Теоретическая часть иллюстрирована несколькими конкретными случаями.

La localisation des défauts d'impédance et de diaphonie dans les circuits de téléphonie ou de télégraphie

RÉSUMÉ

L'auteur classifie les méthodes utilisées pour la localisation des modifications des constantes de résistance, selfinduction et capacité dans les circuits de télécommunications — omogènes ou pupinisées — en méthodes primaires (en partant des constantes R et C) et méthodes secondaires (utilisant les valeurs de déphasage et d'amortisation).

On décrit un nombre des méthodes dont une originelle, proposée par l'auteur pour localiser de défauts d'impédance et de diafonie, indiquant les appareils et les montages utilisés et développant les relations de calcul nécessaires. La partie théorique est exemplifiée par un nombre des cas concrets.

621.395.64

TIMPUL DE FUNCŢIONARE AL RELEELOR TELEFONICE

de ing. ILIE PAPADACHE

Timpul de funcţionare este o caracteristică importantă a releelor întrebuinţate în telefonia automată. In unele circuite, releele trebue să funcţioneze rapid, pentrucă aceasta reduce numărul organelor centralei şi deci, costul instalaţiilor. In alte cazuri releele trebue să funcţioneze lent, pentru a permite ca anumite operaţiuni să se facă înaintea altora.

Releele obişnuite au un timp de atracţie cuprins între 5—15 milisecunde şi un timp de eliberare între 10—20 milisecunde. Releele rapide, cum sunt releele de test, lucrează sub 5 milisecunde, atât la atracţie cât şi la eliberare. Releele lente au un timp de funcţionare până la 100 milisecunde pentru atracţie şi până la 300 milisecunde la eliberare.

Vom expune mai jos o metodă pentru determinarea timpului de întrerupere al contactelor la atracţie şi la eliberare, care dă o precizie suficientă pentru nevoile telefoniei automate.

Insemnăm cu *ta* timpul dintre stabilirea curentului în circuitul releului şi începerea mişcării armaturii, care coincide cu întreruperea contactelor de repaus, şi cu *te* timpul dintre întreruperea curentului în circuitul

[1]) Среди которых и один оригинальный, предложенный автором.

releului şi începerea mişcării armăturii, care coincide cu întreruperea contactelor de lucru.

Metoda se bazează pe ridicarea curbei $\Phi = f(ni)$, care dă valoarea fluxului în întrefierul activ în funcţie de amperspirele din circuitul releului pentru două poziţii fixe ale armaturii, şi anume: o curbă pentru armatura fixată pe poziţia de repaus şi o a doua curbă cu armatura fixată pe poziţia de lucru. Intr'o centrală automată sunt aproximativ 5000 de relee la 1000 de linii. Toate aceste relee sunt însă numai de 4—5 structuri diferite şi, deci, numărul de curbe $\Phi = f(ni)$, care trebue ridicate pentru aplicarea acestei metode este redus.

Insemnăm cu:

V = tensiunea de alimentare;

n = numărul de spire al înfăşurării releului;

R = rezistenţa înfăşurării releului;

i = curentul în circuitul releului în momentul t;

I = valoarea finală a curentului, adică $\frac{V}{R}$;

Φ = fluxul în momentul t în întrefierul activ al releului.

Dacă neglijăm pierderile de flux precum şi efectul curenţilor Foucault, vom avea ecuaţia de mai jos, în perioada de stabilire a curentului:

$$V = Ri + n\frac{d\Phi}{dt}$$

din care vom deduce:

$$t_a = \frac{n^2}{R}\int_{\Phi_r}^{\Phi_a} \frac{d\Phi}{nI - ni}.$$

Limitele de integrare sunt: Φ_r valoarea fluxului remanent şi Φ_a valoarea fluxului, care produce forţa de atracţie necesară, spre a provoca mişcarea armaturii. Pentru a obţine valoarea integralei, vom întrebuinţa o metodă grafică. Fixând armatura releului pe poziţia de repaus, adică la valoarea maximă a întrefierului de repaus, vom avea curba $\Phi = f(ni)$, care va avea forma generală a curbei de magnetizare a fierului din care este fabricat miezul releului (fig. 1). Pentru fiecare structură de releu vom avea o serie de asemenea curbe corespunzătoare la diferite valori ale întrefierului de repaus. Valoarea lui Φ_r rezultă din curbele de mai sus.

Pentru a determina pe Φ_a trebue să cunoaştem sarcina releului, adică grupul de lame şi presiunea contactelor în stare de repaus. Acestea sunt determinate de funcţiunea care trebue să o îndeplinească releul. Pentru o anumită sarcină vom determina pe Φ_a, cu ajutorul formulei $F = K\Phi_a^2$. Vom putea întrebuinţa, în acest scop, şi diagramele magnetice şi mecanice ale releului, deci curbele care determină pe ni_a necesar pentru funcţionarea releului. Această determinare a lui Φ_a are oarecare aproximaţie satisfăcătoare pentru precizia de care avem nevoie în cunoaşterea lui t_a.

Ca să determinăm grafic valoarea integralei, vom transforma curba $\Phi = f(ni)$ într'o curbă având aceeaşi ordonată, iar ca abscisă $\frac{1}{nI-ni}$. Această transformare se face grafic şi se va obţine curba $\Phi = f\left(\frac{1}{nI-ni}\right)$ din fig. 2. Partea haşurată ne dă valoarea S a integralei, şi deci:

$$t_a = \frac{n^2}{R} S \qquad (2)$$

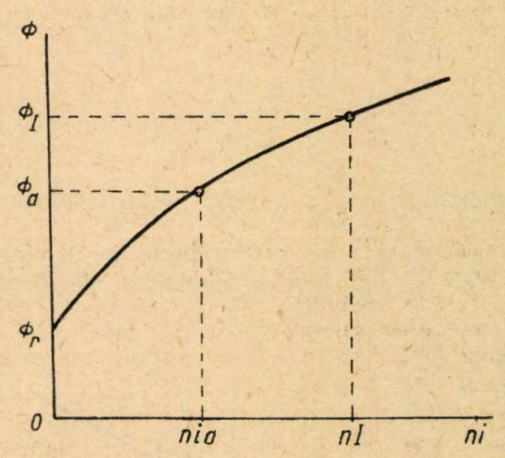


Fig. 1.

Această formulă ne permite să examinăm efectul diferitelor mărimi ale releului asupra timpului de atracţie. Vedem că pentru un nI dat, timpul de atracţie va fi cu atât mai mare cu cât va creşte ni_a, adică cu cât sarcina releului va fi mai mare şi va fi foarte mare dacă ni_a se apropie de nI. Rezultă, deci, că releele rapide trebue să acţioneze un număr redus de lame. Invers, cu cât coeficientul de siguranţă electric $\frac{nI}{ni_a}$ va fi mai mare, pentru un ni dat, suprafaţa S şi deci timpul t_a va fi mai mic. Pentru un anumit întrefier de repaus, o

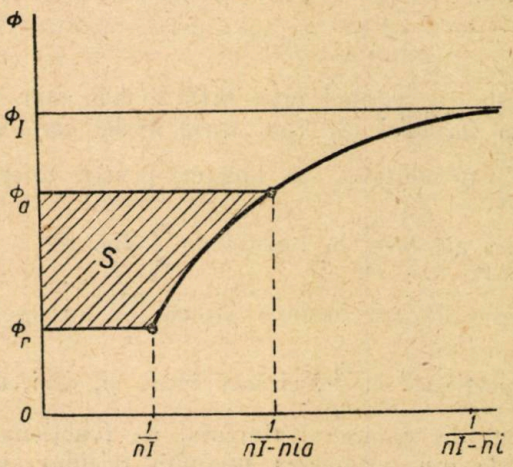


Fig. 2.

anumită sarcină a releului în poziția de repaus și o valoare dată a lui nI, ta este proporțional cu $\frac{n^2}{R}$. Dacă însemnăm cu:

S_1 = secțiunea firului înfășurării releului;

S_t = secțiunea totală ocupată de o spiră a înfășurării în secțiunea acestei înfășurări;

r_2 r_1 și l = raza exterioară, raza interioară și lungimea înfășurării;

r = conductivitatea electrică a firului înfășurării, vom avea:

$$n = \frac{(r_2 - r_1)\, l}{S_t} \qquad R = \frac{\pi}{r} \frac{(r_2 - r_1)\,(r_2 + r_1)\, l}{S_1 S_t} \times$$

$$\times \frac{n^2}{R} = \frac{r}{\pi} \frac{S_1}{S_t} \frac{r_2 - r_1}{r_2 + r_1} \cdot l \qquad (3)$$

Raportul $e = \frac{S_1}{S_t}$; variază pentru înfășurările neregulate care se întâlnesc în telefonie între 0,5 și 0,9 pentru diametre ale firului

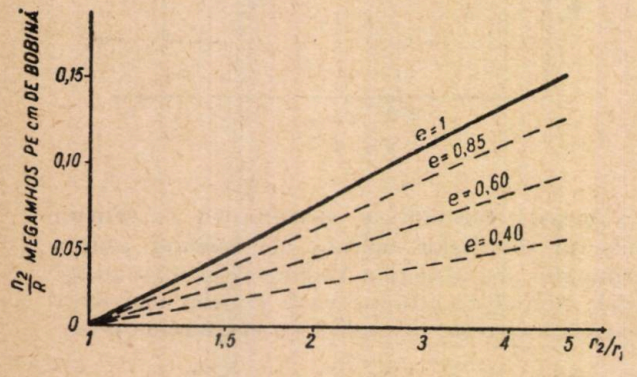


Fig. 3.

înfășurării, variind între 0,10 și 0,40 mm. Pe baza formulei (3) vom trasa curbe care vor da $\frac{n^2}{R}$ pe unitatea de lungime pentru diferite valori ale lui $\frac{S_1}{S_t}$ în funcție de $\frac{r_2}{r_1}$ (fig. 3).

Se vede din formula (3) că $\frac{n^2}{R}$ nu crește proporțional cu $\frac{r_2}{r_1}$, ci mai încet și, deci, din punct de vedere al timpului de funcționare, spirele din apropierea miezului releului sunt mai eficace. De asemenea, $\frac{n^2}{R}$ crește cu S_1/St, obținându-se valorile cele mai mari cu acest raport egal cu 1, adică întrebuințând un tub de cupru. Constatarea aceasta o vom utiliza în cazul releelor lente cu două înfășurări.

Pentru a se obține relee cu timp de atracție lent, există diferite metode. Se întrebuințează aproape exclusiv, în acest scop, o înfășurare în scurt circuit montată pe miezul releului.

Cu notațiile obișnuite, funcționarea releului pentru perioada care ne interesează este dată de ecuațiile:

$$V = R_1 i_1 + n_1 \frac{d\Phi}{dt} - n_2 \frac{d\Phi}{dt} = R_2 i_2$$

$$n_1 i_1 + n_2 i_2 = ni$$

ni fiind amperspirele rezultate, care produc fluxul rezultant Φ.

Din aceste ecuații avem:

$$t_a = \frac{n_2^2}{R_2} \int_{\Phi_r}^{\Phi_a} \frac{d\Phi}{n_2 i_2} \times$$

$$\times n_2 i_2 \left(1 + \frac{n_1^2}{R_1} \cdot \frac{R_2}{n_2^2}\right) = -(n_1 I - ni)$$

și, în cele din urmă:

$$t_a = \left(\frac{n_1^2}{R_1} + \frac{n_2^2}{R_2}\right) \int_{\Phi_r}^{\Phi_a} \frac{d\Phi}{n_1 I - ni}$$

Integrala este aceeași pe care am întâlnit-o în cazul precedent, și, deci:

$$t_a = \left(\frac{n_1^2}{R_1} + \frac{n_2^2}{R_2}\right) S.$$

Se vede că introducerea înfășurării în scurt circuit produce o întârziere suplimentară egală cu $\frac{n_2^2}{R_2}$ S. Asupra lui S nu putem acționa prea mult, pentrucă depinde de caracteristicele înfășurării primare și, deci, de circuitul electric în care este introdus releul. Vom putea însă alege pe n_2^2/R_2, ca să obținem ta de care avem nevoie. Am văzut din formula (3) că spirele cele mai eficace sunt cele mai aproape de miez; trebue să plasăm înfășurarea în scurt circuit pe miezul releului. In cazul înfășurării în scurt circuit putem alege pe $\frac{S_1}{S_r}$ cât mai mare și, deci, putem întrebuința la releele cu miez rotund un tub de cupru de mare conductibilitate (r mare) montat pe miezul releului. Pentru releele plate, unde întrebuințarea unui tub nu este economică, se va folosi o înfășurare din fir de cupru cu diametrul cuprins între 0,30—0,50 mm, ceea ce ne dă pentru S_1/St valori cuprinse între 0,7—0,85.

Releele lente au însă o funcționare mai stabilă la eliberare, și, din această cauză, schemele circuitelor din centralele automate sunt astfel stabilite, încât să întrebuințeze aceste relee în special la eliberare. Ca și în cazul precedent se întrebuințează, pentru a se obține *te* mare aproape exclusiv o înfășurare în scurt circuit. După întreruperea curentului în circuitul primar, vom avea:

$$-n_2 \frac{d\Phi}{dt} = R_2 i_2$$

şi, deci:

$$t_e = \frac{n_2^2}{R_2} \int_{\Phi a}^{\Phi i} \frac{d\Phi}{n_2\, i_2}$$

De data aceasta integrarea se face între limitele date de valoarea fluxului Φ_I din timpul funcţionării releului şi Φ_a, corespunzând forţei de atracţie pentru care presiunea lamelor tocmai

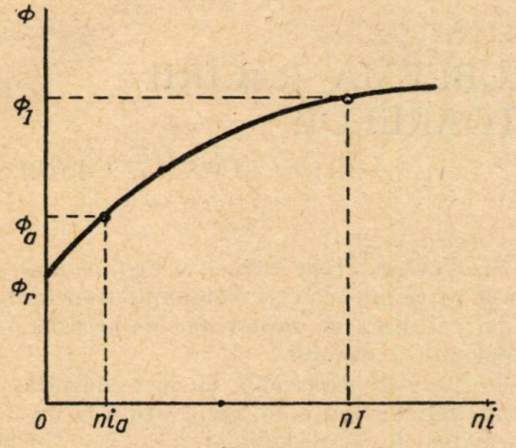


Fig. 4.

începe să împingă spre repaus armatura releului, şi care se poate calcula ca şi pentru atracţie.

Spre a determina valoarea integralei vom trasa curba $\Phi = f(ni)$ pentru valori descrescătoare ale lui ni şi vom face apoi transformarea curbei, luând ca abscisă $1/ni$ (fig. 4 şi 5). Suprafaţa haşurată ne dă valoarea S a integralei, şi, deci:

$$t_e = \frac{n_2^2}{R_2} S.$$

Metoda ne permite să studiem influenţa întrefierului în poziţia atrasă, efectul amperspirelor finale nI şi al amperspirelor ni_a de liberare asupra funcţionării releului. Ca să obţinem valori cât mai mari pentru t_e vom construi relee cu întrefier de lucru zero sau foarte mic, cu o valoare cât mai mare pentru Φ_I şi cu Φ_a cât mai mic, adică cu o presiune globală mică asupra armaturii. Toate acestea vor determina valoarea lui S. Vom determina apoi pe n_2^2/R_2, pentru a obţine timpul t_e dorit, întrebuinţând formula (3) sau curbele din fig. 3. Ca şi pentru t_a cele mai bune rezultate se obţin cu un tub de cupru de mare conductibilitate, montat pe miezul releului sau, în cazul releelor plate, cu o înfăşurare

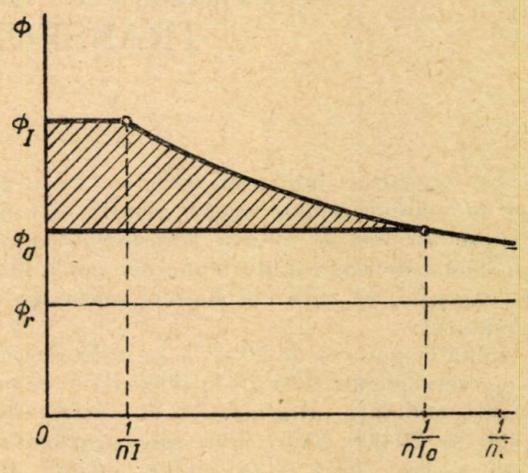


Fig. 5.

în scurt circuit din fir de cupru de mare conductibilitate, neizolat, de diametru 0,4—0,5 mm.

Metoda descrisă mai sus este aplicabilă pentru determinarea timpului t_a la relee normale şi lente, precum şi timpul t_e la releele lente. Cu releele calculate după această metodă s'au obţinut timpi reali de funcţionare, măsuraţi direct, care au variat între ± 20% faţă de calcul, precizie suficientă pentru releele întrebuinţate în telefonia automată.

Время срабатывания автоматических реле

РЕЗЮМЕ

Точное определение времени разрыва релейных контактов, как при притяжении, так и при их освобождении, является весьма важной проблемой: от ее решения зависят правильное действие и размеры аппарата.

В статье описывается способ, основанный на построении кривых $\Phi = f(ni)$, значения потока в активном между железном пространстве в зависимости от амперзитков релейной цепи.

Кривые чертятся как для рабочего так и для нерабочего положения. Искомые значения t_a (время притяжения) и t_e (время освобождения) находятся при помощи ряда дифференциальных уравнений, частично разрешенных графических и по значениям указанных кривых.

Этот метод пригоден и для нормальных и для замедленных реле и дает довольно точные результаты, отличающиеся от опытных лишь на ± 20%.

Les durées de fonctionnement des relais téléphoniques

RÉSUMÉ

La détermination exacte de la durée d'ouverture et de fermeture des contacts des relais est un problème très important; sa bonne solution conditionne en grande mesure le travail satisfaisant et le choix correct de la nature et du nombre de l'appareillage.

On indique une méthode correspondante, basée sur le relèvement des courbes $\Phi = f(ni)$ des valeurs du flux dans l'entrefer actif, en fonction des ampère-tours du circuit du relais. On établit ces courbes aussi bien pour la position de travail que pour celle de repos. Les valeurs cherchées, t_a (durée d'attraction) et t_e (de séparation) sont déterminées par un nombre d'équations différentielles, résolues en partie par des méthodes graphiques et par les valeurs données par les courbes indiquées. La méthode s'applique aussi pour des relais lents que pour des relais normaux et elle donne une précision satisfaisante, ses résultats ne différant des valeurs trouvées expérimentalement que de $\pm$ 20%.

621.314.212(09)

CONTRIBUŢIE LA PROBLEMA RĂCIRII TRANSFORMATOARELOR

de *ing. ANGHEL VASILESCU*

La expoziţia industriei sovietice ce a avut loc în toamna anului trecut, printre alte piese expuse au fost şi câteva transformatoare, cu un sistem de răcire puţin cunoscut nouă. Modul de execuţie, cu care noi suntem obişnuiţi, este următorul:

Până la puterea de 20 kVA se utilizează cuva cu pereţi netezi; dela 20 la 6000 kVA cuva cu pereţi ondulaţi prin nervuri de răcire; de la 6000 la 20 000 kVA cuva este prevăzută cu ţevi sudate, prin care circulă uleiul. Peste această putere intervine răcirea forţată.

Motivul acestei eşalonări în execuţie este, din punct de vedere fizic, uşor explicabil. Căldura produsă prin pierderi este direct proporţională cu greutatea metalelor active, fier şi cupru, deci cu puterea a treia a dimensiunii liniare, pe când degajarea acestei călduri este direct proporţională cu suprafaţa de răcire, deci cu puterea a doua a dimensiunii liniare.

Este evident că, pe măsură ce creşte puterea transformatorului, producerea căldurii creşte mai repede decât suprafaţa disponibilă pentru radierea acesteia şi, prin urmare, este necesar să se recurgă la artificiile de execuţie menţionate mai sus.

Industria sovietică abătându-se dela normele de execuţie cunoscute nouă, ne propunem să analizăm motivele şi avantajele acestei abateri.

In acest scop vom face o mică incursiune în domeniul termic al transformatorului.

Uleiul ce se găseşte în cuva transformatorului joacă un triplu rol:

1. Serveşte ca izolant între bobinajul aflat sub tensiune şi celelalte piese ce se găsesc la potenţialul pământului.

2. Căldura specifică a uleiului $c=0{,}43$ cal/°C kg, ridicată faţă de $c=0{,}11$ a tolelor şi $c=0{,}093$ a bobinajului din cupru, dă uleiului posibilitatea de a înmagazina o mare cantitate de căldură. Prin aceasta determină valoarea constantei de timp, aşa că, prin cantitatea de uleiu conţinută în cuvă, transformatorul se adaptează condiţiilor momentane de degajare a căldurii produse prin pierderi.

3. Serveşte drept vehicul pentru căldura produsă în fierul activ şi bobinajul transformatorului; ca atare ne vom ocupa de această particularitate a uleiului.

Pe bază de experienţă au fost constatate următoarele diferenţe de temperatură la un transformator al cărui bobinaj a avut o încălzire de 70° faţă de mediul ambiant:

a) diferenţa dintre temperatura medie a bobinajului şi temperatura la suprafaţa acestuia = 8°;

b) diferenţa dintre temperatura la suprafaţa bobinajului şi temperatura uleiului =19°;

c) diferenţa de temperatură dintre uleiu şi peretele cuvei =3°;

d) diferenţa de temperatură dintre uleiu şi aerul înconjurător =40°.

Valori care, însumate, totalizează 70°.

Ca urmare a acestor diferenţe de temperatură, drumul de degajare a căldurii produse în transformator este următorul:

Căldura din interiorul masei active se scurge la suprafaţa bobinajului, unde este primită de uleiu. Acesta, încălzindu-se, îşi micşorează greutatea specifică şi se ridică la suprafaţă. In contact cu pereţii cuvei, uleiul comunică acesteia căldura, de unde este preluată de curentul de aer. Prin această operaţiune uleiul îşi măreşte greutatea specifică şi cade la fundul cuvei, vine din nou în contact cu bobinajul transformatorului; ciclul se repetă continuu.

Aşa dar, în interiorul cuvei se formează o circulaţie de uleiu de sus în jos în imediata apropiere a pereţilor cuvei şi de jos în sus, în apropierea bobinajului.

Intensitatea acestei circulaţii este dată de expresia:

$$p = h\,(\gamma_1 - \gamma_2) \qquad (1)$$

unde p = presiunea în kg/m² sau mm coloană de apă,

h = înălţimea în m a cuvei,

γ_1 = greutatea specifică a uleiului, ce se stabileşte în lungul pereţilor cuvei,

γ_2 = greutatea specifică a uleiului la suprafaţa de sub capacul cuvei.

Valoarea greutăţii specifice este dată de formula:

$$\gamma_1 = \frac{\gamma_0}{1+\alpha t_1} \text{ respectiv } \gamma_2 = \frac{\gamma_0}{1+\alpha t_2} \quad (2)$$

unde α = coeficientul de dilataţie a uleiului = 0,0008

γ_0 = greutatea specifică a uleiului la 20° = 890 kg/m³

t_2 = diferenţa de temperatură dintre mediul ambiant şi temperatura uleiului la suprafaţă = 40°,

t_1 = diferenţa dintre temperatura mediului ambiant şi media temperaturii în lungul peretelui cuvei.

Pentru determinarea valorii lui t_1 vom folosi măsurătorile publicate în E.T.Z. Nr 31 din 1931 p. 1002, măsurători care sunt redate în

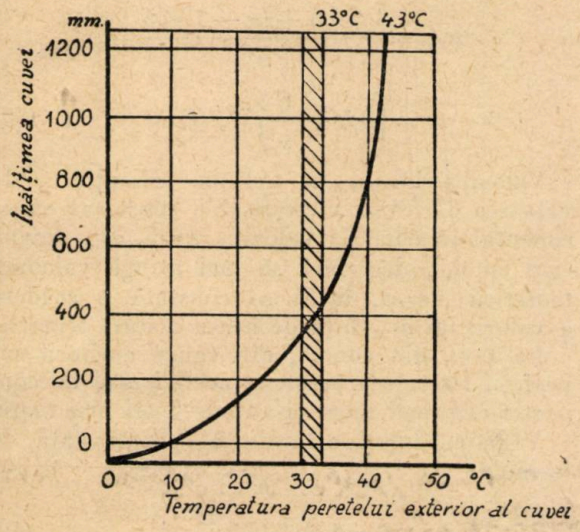


Fig. 1.

diagrama dela fig. 1, unde este reprezentată variaţia temperaturii uleiului la diferite adâncimi din cuvă.

Din datele acestei diagrame rezultă că:

$$t_1 = 33° \quad \text{şi} \quad t_2 = 43°$$

aşa că:

$$\gamma_1 = \frac{890}{1+0{,}0008.33} = 887{,}656 \text{ şi}$$

$$\gamma_2 = \frac{890}{1+0{,}0008.43} = 886{,}948 .$$

Deci pentru o cuvă de h m înălţime este valabilă ecuaţia:

$$p = h(887{,}656 - 886{,}948) \text{ kg/m}^3 = 0{,}708h \text{ kg/m}^2 \quad (2')$$

Presiunea p va trebui să se consume fie pe parcursul unei nervuri, fie pe parcursul unei ţevi de răcire.

Din mecanica fluidelor se ştie că pierderea de presiune a unui fluid de viscozitate cinematică ν, care se mişcă într'o conductă de diametru d, lungime l şi vitesa v, este dată de formula:

$$p = \lambda \frac{l}{d} \cdot \frac{v^2}{2g} \cdot \gamma_0 \quad (3)$$

unde

$$\lambda = \frac{64}{R_e} \text{ iar } R_e = \frac{v \cdot d}{\nu} \text{ (R_e fiind cifra Reynold)}$$

Expresia lui λ de mai sus a fost considerată aceea a mişcării laminare, mişcare ce are loc din cauza viteselor mici ce intervin (de ordinul câţiva mm/s), iar pe de altă parte din cauza viscozităţii mari a uleiului, care fiind în mod practic dată în grade *Engler*, iar în formula de mai sus intervenind viscozitatea cinematică, aceasta este dedusă cu ajutorul formulei:

$$\nu = 0{,}0864\ E - \frac{0{,}08}{E} \text{ cm}^2/\text{s}$$

Pentru a se putea avea o circulaţie suficientă a uleiului, se prevede pentru uleiul de transformator o viscozitate care să nu depăşească 8°E, aşa că ν capătă valoarea:

$$\nu = 0{,}0864.8 = \frac{0{,}08}{8} = 0{,}68 \text{ cm}^2/\text{s}$$

sau $\nu = 0{,}68.10^{-4}$ m²/s.

Formula (3) se aplică în cazul ţevilor de răcire. Pentru cazul nervurilor, această formulă trebue transformată, înmulţind atât numărătorul cât şi numitorul celui de al doilea membru al ecuaţiei (3) cu $2\pi r$, aşa că (3) devine:

$$p = \frac{64}{v 2r} \nu \cdot \frac{2\pi r 1}{4\pi r^2} \cdot \frac{v^2}{2g} \gamma_0 = \frac{64\,\nu}{v 2r} \cdot \frac{U}{4F} \cdot \frac{v^2}{2g} \cdot \gamma \quad (3')$$

Deoarece $\frac{l}{d} = \frac{U}{4F}$ rezultă:

$$d = 2r = l\frac{4F}{U} \text{ deci:}$$

formula (3') devine:

$$p = 2\nu \frac{U^2}{lF^2} \cdot \frac{v}{g} \cdot \gamma_0 \quad (4)$$

Prin urmare din (4) rezultă vitesa de circulaţie a uleiului ca funcţie de presiune rezultată din diferenţa de greutate specifică şi din diferenţa de nivel h, adică

$$v = \frac{p\,l\,F^2\,g}{2\,\nu\,U^2\,\gamma_0} \quad (5)$$

Iar pentru cazul ţevilor de răcire se deduce direct din (3) formula

$$v = \frac{p\,d^2\,g}{32\,\nu\,l\,\gamma_0} \quad (6)$$

In formulele (5) și (6) înseamnă:

p = valoarea presiunii obținute din (2') în kg/m²,

l = lungimea nervurii, respectiv a conductei în m,

d = diametrul conductei în m,

g = 9,81 m/s²,

U = suprafața periferică a nervurii în m²,

F = suprafața unei secțiuni orizontale a nervurii în m²,

ν = viscozitatea cinematică a uleiului = $0{,}68.10^{-4}$ m²/s,

γ_0 = greutatea specifică a uleiului = 890 kg/m³

Circulația uleiului având drept scop degajarea cantității de energie Q (în Watt) datorită pierderilor, mai trebue satisfăcută și ecuația:

$$Q = c.Joule/°C\ kg \times G\ kg/s \times \vartheta °C \qquad (7)$$

unde c = căldura specifică a uleiului = 1800 *Joule*/°C kg

G = debitul circulației = $\nu F \gamma$

ϑ = diferența de temperatură (media în lungul peretelui cuvei) = $t_l = 33°$

deci

$$\nu = \frac{Q}{c\ Joule/°C\ kg \times F\ m^2} \times \gamma.kg/m^3.\vartheta °C \qquad (7')$$

Pentru ca răcirea să fie asigurată trebue ca ν calculat cu formula (7') să fie mai mic sau cel mult egal cu ν calculat din formula (5) respectivă (6).

Știind că cercul reprezintă figura geometrică cu maximum de suprafață în minimum de periferie, rezultă că pentru același F, U este mai mic în cazul țevilor decât în cazul nervurilor. Un U mai mic reprezintă pierderi de circulație mai mici. In consecință, pentru același debit al cirvulației țeava de răcire este superioară nervurii.

Un U mai mic reprezintă însă o suprafață mai mică pentru degajarea căldurii. Pentru a ajunge deci la o concluzie, este necesar să analizăm acum și problema radiației sistemului de cuvă cu nervuri, respectiv a sistemului de cuvă cu țevi de răcire.

Se știe că degajarea căldurii are loc prin convecție și prin radiere.

Pentru căldura radiată se utilizează coeficientul:

$$a_r = 6\ W/°C\ m^2$$

iar pentru căldura degajată prin convecție au rezultat, din măsurători, valori cuprinse între: $a_c = 6...8 W/°Cm^2$ (la temperatura mediului ambiant și cca 40° diferență de temperatură între temperatura mediului ambiant și temperatura cuvei). Vom alege $a_c = 6{,}5$.

Pentru o cuvă netedă (fără nervuri sau țevi) cantitatea de căldură degajată va fi dată de formula:

$$Q = a F \vartheta \qquad (8)$$

unde $a = a_c + a_r = 12{,}5\ W/°C\ m^2$

F = suprafața pereților cuvei (fără suprafața fundului și a capacului care nu contribue la degajare)

Q = pierderile în W

ϑ = diferența de temperatură = 40°.

Prin adăugarea nervurilor la cuva transformatorului, suprafața laterală a acesteia se mărește de x ori, așa ca la 1m² suprafață proiectată revine $(x—1)$ m² suprafață transversală. Suprafața proiectată a cuvei este integral eficace la radiație, pe când suprafețele transversale (ale nervurilor) nu au efect de radiație. Pentru convecție, însă, ele rămân eficace din punct de vedere teoretic, dacă distanța dintre nervuri nu este mai mică decât 30 mm, spre a nu se împiedeca circulația aerului.

In acest caz se obține pentru 1 m² suprafață ondulată:

$$a_{x.n} = \frac{1.12{,}5 + (x-1)\,6{,}5}{x} =$$

$$= \left(6{,}5 + \frac{6}{x}\right) W/°\,C\,m^2 \qquad (9)$$

Valoarea lui $a_{x.n}$ se apropie asimptotic de valoarea 6,5 când x crește. S'a constatat experimental că chiar la valoarea $x=5$, $a_{x.n}$ devine egal cu 6,5, deci fără să mai atingă valoarea teoretică $x=\infty$, încât se constată o scădere a valorii lui $a_{x.n}$ față de aceea dedusă teoretic.

La țevi, din contra, din cauza curburii suprafeții laterale a acesteia, coeficientul de convecție este mai mare și anume β ori mai mare.

Valoarea lui β este după *Vidmar* dată de formula:

$$\beta = 1 + 0{,}075\,\frac{H^{1/4}}{d} \qquad (10)$$

unde H = lungimea medie a țevii în dm,

d = diametrul țevii în dm.

Pentru valorile lui H cuprinse în jurul lui 30 dm și pentru țevi de 50 mm diam., $\beta = 1{,}35$.

Introducând această valoare în ecuația (9), se obține valoarea coeficientului a pentru țevi, valoare pe care o notăm cu $a_{x.t}$.

Deci

$$a_{x.t} = \frac{1.12{,}5 + 1{,}35.(x-1)\,6{,}5}{x} =$$

$$= 8{,}8 + \frac{3{,}7}{x}\,W/°\,C\,m^2 \qquad (11)$$

Această valoare se menține și în mod practic pentru toate valorile date lui x.

In diagrama arătată în fig. 2 redăm valorile lui a folosite de către industria finlandeză și publicate în E.T.Z. Nr 38 din 1932 p. 912. Faptul că sezisarea asupra avantajelor răcirii prin țevi pornește în susmenționata lucrare din partea unui tehnician filandez, ne îndreptățește să credem că acesta s'a documentat la timpu său din literatura tehnică sovietică.

Din această diagramă se constată că, pe măsură ce creşte x, valorile lui a pentru cuva cu ţevi se îndepărtează de valorile lui a pentru cuva cu nervuri.

Distanţa dintre ţevi se ia de 75 mm (câteodată chiar de 100 mm), iar dacă se păstrează la 50 mm diametrul unei ţevi, se obţin pentru x următoarele valori:

Pentru 1 şir de ţevi $x = \frac{75 + \pi.50}{75} = 3{,}1$

iar $a_{x.t} = 10$ W/° C m²

Pentru 2 şiruri de ţevi $x = \frac{75+2.\pi.50}{75} = 5{,}2$

iar $a_{x.t} = 9{,}5$ W/° C m²

Pentru 3 şiruri de ţevi $x = \frac{75+3.\pi.50}{75} = 7{,}3$

iar $a_{x.t} = 9{,}0$ W/° C m²

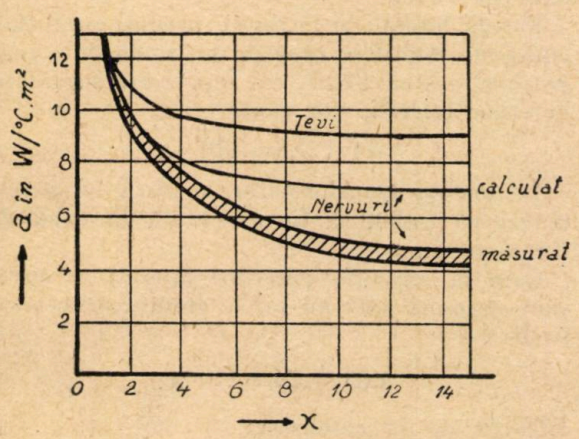


Fig. 2.

Valorile lui $a_{x.t}$ au fost obţinute introducând în formula (11) valorile de mai sus ale lui x.

S'a constatat că, pentru trei până la şase rânduri de ţevi valorile teoretice de mai sus corespund întocmai rezultatelor practice.

Deci, atât din punct de vedere al circulaţiei uleiului, cât şi din acela al degajării căldurii produse prin pierderi, concluziile la care se ajunge sunt în favoarea cuvei cu ţevi.

Cu toate acestea, industria germană, care a furnisat la noi în ţară marea majoritate a transformatoarelor, a adoptat foarte rar acest sistem, ceea ce a contribuit ca şi tânăra noastră industrie electrotehnică să rămână până în prezent la acest tip.

Pentru a sezisa mai concret avantajele şi desavantajele sistemului de răcire prin ţevi faţă de cel prin nervuri, vom aplica formulele deduse mai sus la transformatoarele executate cu nervuri şi apoi la aceleaşi transformatoare, în cazul când ele ar fi fost executate cu răcire prin ţevi.

Exemplu de calcul pentru un transformator trifazic 160 kVA, 35 000/5200 V, 50 Hz. *Sâmburele de fier* din tole de 0,35; secţiunea sâmburelui 160 cm²; secţiunea jugului 206 cm²; fereastra 875 × 160 mm² greutatea fierului 565 kg pierderile în fier 1500 W.

Bobinajul: Stea-Stea; tensiunea înaltă 4094 spire/fază din sârmă de 1,0 mm diam; tensiunea joasă 608 spire/fază (2 × 3,5) mm²; greutatea totală a cuprului 155 kg; pierderile în cupru 3200 W; tensiunea de scurtcircuit 4,15%; randamentul 97,15% la cos $\varphi = 1$; greutatea uleiului 750 kg; dimensiunile cuvei 1500 × 1075 × 475 mm prevăzută cu 28 nervuri de dimensiunile: 1400 × 115 × 30 mm; gabaritul transformatorului fără cuva de uleiu 1200 × 960 × 330 mm.

Când cuva nu are nervurile de forma schiţată în fig. 3 suprafaţa laterală a acesteia este:

$$2\,(1{,}075 + 0{,}475).1{,}5 = 4{,}65 \text{ m}^2.$$

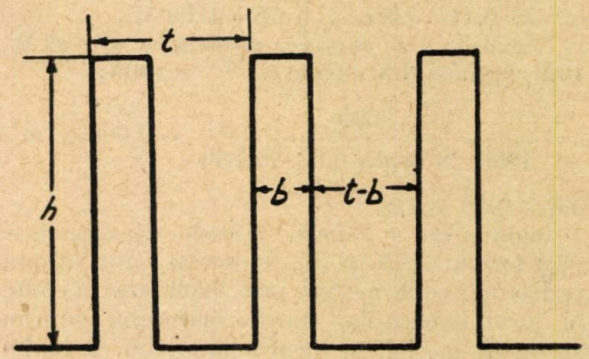


Fig. 3.

Surplusul de suprafaţă datorit nervurilor este: $28.1{,}4.2.0{,}115 = 9$ m².

Rezultă, deci: $x = \frac{4{,}65 + 9}{4{,}65} \simeq 3$

Pentru $x = 3$ rezultă din formula (9) $a_{x.n.} = 8{,}5$ W/°C m².

Aplicând formula (8) se obţine: $Q = 8{,}5.13{,}65.40 = 4600$ W.

In cazul când cuva ar fi prevăzută cu ţevi, suprafaţa f de radiere a ţevilor rezultă din ecuaţia:

$$Q = \left(8{,}8 + \frac{3{,}7}{3}\right).(4{,}65 + f).40 = 4700, \text{ de unde}$$

$$f = \frac{4700}{400} - 4{,}65 = 7{,}1 \text{ m}^2.$$

Având pentru x valoarea 3, rezultă, conform deducţiilor de mai sus, că vom avea un singur rând de ţevi de 50 mm diam., aşezate la 170 mm distanţă de peretele cuvei, încât lungimea unei ţevi va fi:

$$2.170 + 1400 = 1740 \text{ mm},$$

De unde rezultă: $f = 3{,}14.0{,}05.1{,}74.28 = 7{,}6$ m²

Uleiul conţinut în aceste ţevi va fi:

$$\frac{3{,}14}{4}.0{,}05^2.28.1{,}74.890 = 86 \text{ kg}$$

Uleiul conţinut în nervuri

$$28.1{,}4.0{,}115.0{,}03.890 = 123 \text{ kg}$$

deci 37 kg uleiu mai puţin în ţevi decât în nervuri, ceea ce face 5% faţă de cantitatea iniţială.

Vitesa de circulaţie a uleiului. Pentru ca răcirea să fie asigurată, trebue satisfăcută ecuaţia (7′) atât la nervuri cât şi la ţevi, adică în ambele cazuri să rezulte o vitesă de circulaţie mai mare sau cel puţin egală cu vitesa rezultată din ecuaţia (7′).

Pentru transformatorul pe care îl analizăm, valorile din schema prezentată în fig. 3 sunt următoarele:

$h = 115$ mm $b = 30$ mm $t = 98$ mm $t—b = 68$ mm

Fundul canalului de 68×115 mm² degaje prin convecţie şi radiere cantitatea de căldură $q = 28.0{,}115.0{,}068.12{,}5.40 = 1100$ W.

Nervurile vor mai avea de degajat $(Q—q)$ W. Prin urmare din excuaţia (7′) rezultă:

$$v = \frac{3600}{1800.28.0{,}115.0{,}03.40.890} = 0{,}00058 \text{ m/s}$$

adică 0,58 mm/s.

Inainte de a calcula vitesele de circulaţie prin formulele (5) şi (6), ne oprim puţin asupra rezistenţei ce ia naştere prin deplasarea uleiului în jurul gabaritului transformatorului propriu zis şi, în special, în jurul bobinajului de înaltă tensiune.

Din formula (5) rezultă că factorul hotărîtor în valoarea rezistenţei de deplasare a fluidului în jurul transformatorului este raportul $\frac{U^2}{F^2}$.

Pentru cazul transformatorului propriu zis, acest raport are valoarea:

$$\left[\frac{2\,(960 + 330).1200}{960.330}\right]^2 = 9{,}8^2 = 95$$

Pentru cuva cu nervuri acest raport are valoarea:

$$\left[\frac{28.1400\,(2.115 + 30)}{28.115.30}\right]^2 = \left[\frac{133.10^5}{97.10}\right]^2 = 13\,700\,.$$

Prin urmare, raportul de pierderi pe pereţii cuvei faţă de pierderile pe pereţii bobinajului transformatorului este aproximativ $\frac{13\,700}{95}$, deci pierderea prin frecarea uleiului de bobinajul transformatorului este cu totul neglijabilă faţă de pierderea prin frecarea uleiului de pereţii nervurilor, respectiv ai ţevilor de răcire.

In consecinţă, presiunea cauzată de diferenţa de greutate specifică a uleiului, presiune dedusă prin formula (2′), va fi consumată de frecările pe pereţii nervurilor, respectiv ai ţevilor.

Avându-se în vedere că atât coeficientul de dilataţie, cât şi greutatea specifică variază la diferitele calităţi de uleiuri, pentru acoperire vom considera valoarea presiunii ca fiind egală cu 0,5 h în loc de 0,7 h. Aplicând formula (5) în asemenea condiţii se obţine:

$$v = \frac{0{,}5.1{,}4.0{,}097^2.9{,}81}{2.0{,}68.10^{-4}.13{,}3^2.890} =$$

$$= 0{,}003 \text{ m/s sau } 3 \text{ mm/s}$$

In cazul ţevilor sudate se aplică formula (6). Deci:

$$v = \frac{0{,}5.1{,}4.0{,}05^2.9{,}81}{32.0{,}68.10^{-4}.1{,}74.890} =$$

$$= 0{,}005 \text{ m/s sau } 5 \text{ mm/s.}$$

Deci, o vitesă de circulaţie mai mare decât în cazul nervurilor.

Se verifică astfel, că atât în cazul nervurilor cât şi al ţevilor de răcire, se depăşeşte vitesa minimă necesară asigurării răcirii.

Să calculăm acum materialul care intră în execuţia cuvei.

Pereţii laterali ai cuvei cu nervuri sunt executaţi de industria noastră din tablă de 1 mm grosime, aşa că 14 m², cât reprezintă suprafaţa pereţilor laterali, vor cântări:

$$14.1.7{,}8 = 110 \text{ kg}$$

La acelaşi transformator, o cuvă cu pereţi netezi va trebui să fie executată din tablă de 3 mm/grosime.

Cum la execuţia pereţilor laterali ai cuvei sunt necesari 4,65 m² tablă, greutatea acesteia va fi:

$$4{,}65.3.7{,}8 = 110 \text{ kg}$$

Ţevile de 2″ cântăresc:

$$28.1{,}74.5{,}28 = 250 \text{ kg}$$

Rezultă deci că la execuţia cuvei cu ţevi va fi necesar un plus de 250 kg de ţevi. Cuva propriu zisă va avea aceeaşi greutate, fie că este executată cu pereţi ondulaţi din tablă de 1 mm, fie cu pereţi netezi şi din tablă de 3 mm grosime.

In concluzie, la transformatoarele având cuva cu ţevi de răcire vom avea o cuvă mult mai solidă, o cantitate de uleiu mai mică şi o răcire mult mai sigură. In schimb, greutatea fierului întrebuinţat la execuţia cuvei va fi mai mare.

In mod intenţionat am analizat un transformator de putere mică. Pe măsură însă ce creşte puterea, avantajele devin şi mai pronunţate în favoarea răcirii prin ţevi, iar dela o anumită putere reprezintă singura soluţie.

Important pentru industria noastră este faptul rezultat din diagrama arătată în fig. 2, de unde reiese că, pentru răcirea prin ţevi, există o bază de calcul care concordă perfect cu verificarea practică, ceea ce nu este cazul la răcirea prin nervuri, unde calculele diferă de rezultatele constatate experimental.

Cum în stadiul nostru actual de industrializare nu putem face experienţele necesare la puteri mai mari decât ale transformatoarelor executate

până acum, construcţia cu ţevi de răcire reprezintă pentru noi cea mai indicată soluţie.

In cursul expunerii am arătat că diametrul ţevilor a fost fixat, pe bază experimentală, la 50 mm. Credem că această fixare nu trebue să fie complet rigidă, iar pe baza metodei pe care am expus-o în privinţa circulaţiei uleiului se pot calcula şi alţi diametri, mai indicaţi pentru puterile mici şi din adoptarea cărora ar rezulta o economie şi mai mare de uleiu.

In acest scop este necesar să se cunoască precis viscozitatea, greutatea specifică şi coeficientul de dilatare a uleiului, deoarece regimul laminar în care se găseşte circulaţia uleiului în cuva transformatorului ne pune la dispoziţie formulele de calcul necesare, încât calculele teoretice să concorde cu rezultatele practice.

К вопросу об охлаждении трансформаторов

РЕЗЮМЕ

В отличие от принятых до сих пор в западной технике конструкций, советская промышленность обобщает систему естественного охлаждения трансформаторов при помощи кожухов с трубами охлаждения (вместо ребер) и на единицы малой мощности.

Доказывается что этот метод охлаждения является почти во всех случаях более выгодным.

С этой целью приводится общая теория охлаждения трансформаторов и найденные соотношения примены к конкретному случаю расчета (160 KVA, 35/5 KV).

Система охладительных труб основана на расчетных данных, которые удовлетворительно совпадают с опытными данными в то время как в случае охлаждения при помощи ребер расчетные и опытные данные сильно отличаются.

Contribution au problème du refroidissement des transformateurs

RÉSUMÉ

Tandis que la technique occidentale n'utilisait en général le système de refroidissement naturel des transformateurs par cuves à tubes de refroidissement (au lieu des nervures), que pour des grandes unités, l'industrie soviètique l'applique aussi aux petites puissances.

On démontre que ce système est avantageux dans presque tous les cas. Dans ce but on déduit en géneral la théorie, qui est à la base des phenomènes de refroidissement du transformateur et on applique ıes formules établies à un exemple de calcul concret (160 KVA, 35/5 KV).

Ce système de refroidissement par tubes est basé sur des calculs, qui concordent en mesure satisfaisante avec les résultats de l'expérience, ce qui n'est pas le cas pour le refroidissement par nervures, ou il y a divergence entre les calculs et l'expérience.

6661.037.5:621.325/327.002.2

SUDURA METAL-STICLĂ

de *ing. ALEX. ROTH*

Necesitatea de a realiza o izolare perfectă între conductoarele ce trebue introduse în lămpile cu incandescenţă, descărcări de gaze, radio, redresoare, etc., sau între părţile acestora, încât să se obţină în acelaş timp o închidere etanşă, a pus şi problema sudurii metal-sticlă.

Sudura dintre metal şi sticlă se execută presând aceste două materiale unul peste altul la o temperatură de 700°—1200°.

Scopul sudurii fiind etanşeitatea, este necesar ca imediat după sudare, cât şi în tot timpul folosirii lămpii respective, ea să prezinte o lipsă de tensiuni cât mai pronunţată, aderenţă perfectă între metal şi sticlă şi suprapunere între aceste două materiale pe toată suprafaţa de contact (lipsa bulelor de gaz, corpuri străine, etc.).

Formarea tensiunilor interioare şi evitarea lor

Tensiunile interioare în sticlă apar ori de câte ori structura ei internă este modificată forţat. In cazul sudurilor metal-sticlă, modificarea forţată a structurii sticlei (tensiunea) este provocată de nepotrivirea dilataţiei celor două materiale, de ritmul nepotrivit de răcire al sudurii sau de trecerea bruscă a curentului prin metalul sudat în sticlă.

Tensiunile interioare ce se formează în sticlă trebue să fie mai mici decât rezistenţa ei; altfel provoacă spargerea sticlei. Având în vedere că rezistenţa sticlei la întindere (3—8 kg/mm²) este mult inferioară celei la compresiune (60—120 kg/mm²), tensiunile produse în sticlă trebue să

fie chiar teoretic mai mici de 3 kg/mm². Practic, pentru a putea admite drept bună o sudură metal-sticlă, trebue ca tensiunile să nu fie mai mari de 5% din rezistența la întindere a sticlei respective. Excepție fac sudurile foarte mici și concentrate, la care se pot admite tensiuni până la 1 kg/mm².

Nepotrivirile de dilatație

Dilatația sticlei coincide foarte rar în mod perfect, dela temperatura ambiantă până la punctul de înmuiere a sticlei, cu dilatația vreunui metal sau aliaj metalic. Curbele de dilatație a sticlelor (fig. 1) arată o creștere în funcție de temperatură ceva mai rapidă decât cea liniară, valorile dilatației crescând mai repede deasupra

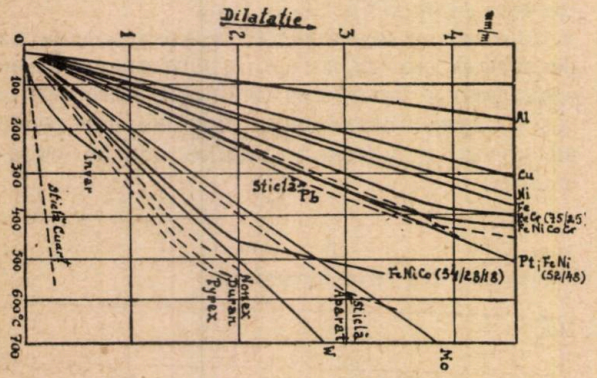


Fig. 1.

punctelor de transformare; urmărirea dilatației deasupra acestor puncte nu este însă necesară, deoarece peste temperatura de transformare starea de viscozitate a sticlei nu permite formarea tensiunilor interioare. Dilatația metalelor pure crește linear cu temperatura.

Aliajele de fier prezintă o schimbare de direcție a curbei de dilatație în punctele de transformare magnetică. Pentru ca această schimbare să nu influențeze sudura, se tinde ca punctul de transformare magnetică să fie la temperatură mai înaltă decât cel de transformare a sticlei. Din această cauză aliajele de fier destinate sudurii cu sticle greu fuzibile conțin în general și cobalt, metal, care ridică punctul de transformare magnetică.

Suprapunerea curbei de dilatație a metalului cu cea a sticlei trebue să fie cu atât mai exactă cu cât există mai puțin posibilitatea ca sticla sau metalul să poată ceda. Sunt admisibile, în general, diferențe de dilatație până la 10%; în cazul straturilor subțiri sau al sudurilor foarte concentrate, se pot admite și diferențe mai mari, elasticitatea acestor straturi putând echilibra tensiunile ce se nasc.

Dacă dilatația sticlei este mai mare decât cea a metalului, acesta din urmă își micșorează volumul la răcire mai încet decât sticla. Imediat ce temperatura scade sub punctul de transformare a sticlei, ea nu mai poate ceda presiunii radiale exercitate de metal, formându-se în acest fel *tensiuni radiale de compresiune*. In sensul axial al sârmei metalice — sticla aderând la metal pe toată suprafața de contact — se nasc tensiuni de întindere (fig. 2). Dacă tensiunile sunt peste limitele admisibile, se vor forma în sticlă crăpături radiale.

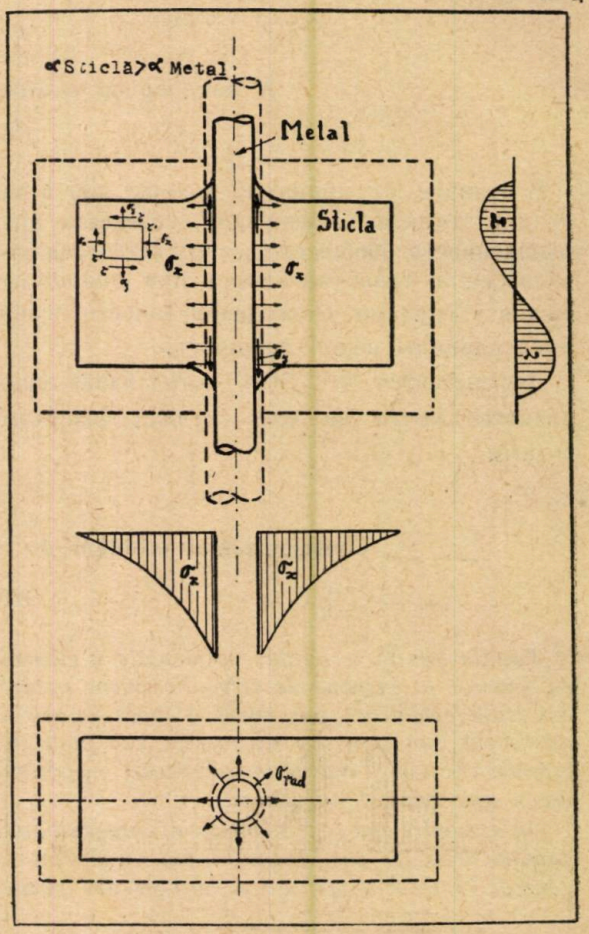


Fig. 2.

Dacă dilatația metalului este mai mare decât a sticlei, fenomenele intervin invers. Sticla va fi supusă în direcție axială *tensiunilor de compresiune* și va fi întinsă în sens radial (fig. 3). Se vor produce crăpături axiale.

In ambele cazuri, în mijlocul sudurii există o zonă în care se formează numai tensiuni radiale; de aici spre capetele sudurii tensiunea axială crește mereu, ajungând la un maxim în apropierea marginilor sudurii și revenind la zero chiar la capete.

La sudurile industriale, rezistența este mai mare în sensul axial, din care cauză este indicat ca la astfel de suduri (lămpi incandescente, etc.), să se întrebuințeze sârme cu dilatație mai mică decât a sticlei (axial).

In cazul când metalul ar fi exterior sticlei, înconjurând-o, este indicat să aibă dilatație mai mare decât a sticlei (cu cromnichel).

Ritmul de răcire

La o răcire bruscă a sudurii, straturile de sticlă mai apropiate de metal se găsesc la un moment dat în stare solidificată, conductibilitatea termică a metalului fiind mult mai mare decât a sticlei. In același moment, alte straturi mai depărtate de metal, sunt încă în stare plastică. Când și aceste straturi se solidifică, se contractă peste straturile deja solidificate, care, neputând ceda, dau naștere tensiunilor «inițiale». Cum în cursul folosirii se adaugă alte solicitări, ce măresc aceste tensiuni, este indicat ca ele să existe în măsură cât mai mică după terminarea sudurii.

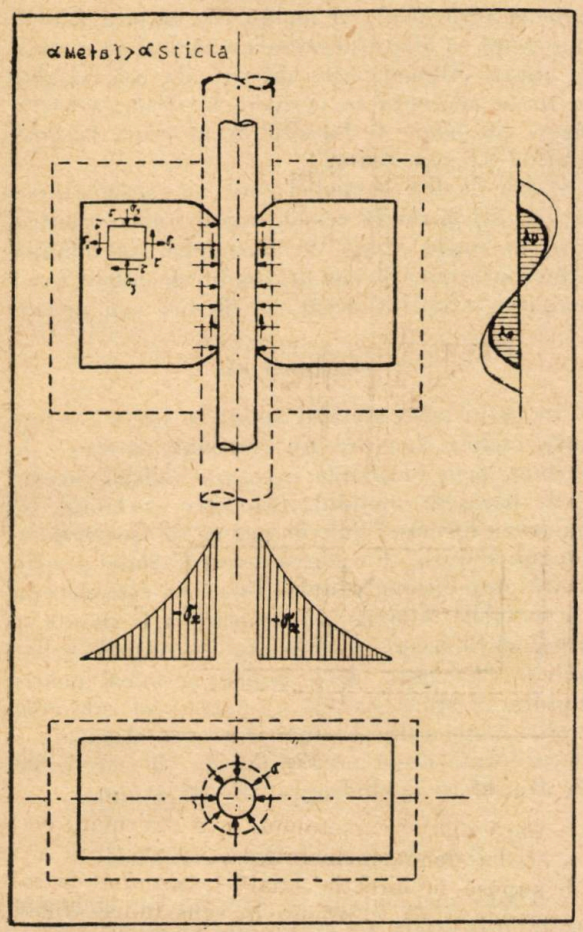


Fig. 3.

In cazul când coeficientul de dilatație a sticlei este mai mic decât al metalului, recoacerea timp de ore mărește tensiunile, deoarece prin încălzirea îndelungată sticla sărăcește în oxizi alcalini, devine mai «tare», micșorându-i-se coeficientul de dilatație, deci mărindu-se diferența dintre dilatația ei și cea a metalului. Aceste suduri nu se recoc, dar trebue răcite lent (1°/min).

Trecerea curentului încălzește metalul, provocând dilatarea lui. Creșteri brusce de tensiune electrică încălzesc brusc metalul, în timp ce sticla, având conductibilitate mult mai redusă, preia încet căldura metalului. In acest fel, la un moment dat, metalul este dilatat corespunzător temperaturii lui, pe când sticla, cu temperatura mai scăzută, este încă mult mai puțin dilatată. Acest fenomen dă naștere tensiunilor de comprimare în sens radial și întinderii în sens axial. Dacă în sticlă au existat dinainte tensiuni «inițiale» sau tensiuni cauzate de coeficientul de dilatație mai mare decât al metalului, tensiunile provocate de trecerea bruscă a curentului se adaugă acestora. Dacă, însă, în sticlă au existat tensiuni în sens contrar (coeficient de dilatație al sticlei mai mic decât al metalului), acestea vor fi compensate, întâi, de tensiunile provocate prin trecerea curentului, rămânând ca efect numai diferența lor.

Dacă dilatarea metalului este preponderentă, efectul compensării tensiunilor existente în sticlă cu cele provocate de trecerea curentului nu este de importanță practică. Din aceste cauze, la sudurile expuse variațiilor brusce de curent se întrebuințează, pentru sârmele subțiri, sticlă cu dilatație inferioară cârmelor metalice, iar la cele groase sticlă cu dilatație superioară lor.

Intensitatea de curent pe care o poate suporta o sudură depinde deci de încălzirea pe care o provoacă trecerea curentului. Figura 4 redă intensitățile maxime admisibile în cazul sudurilor

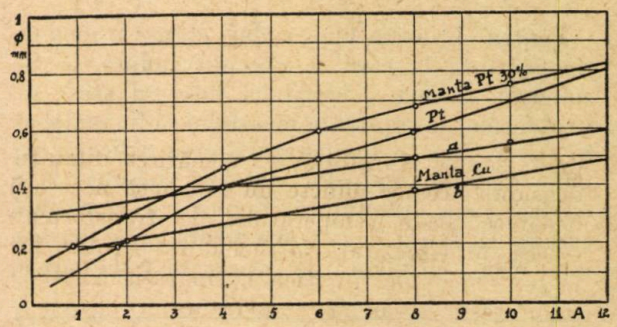


Fig. 4

de sârme de platin, manta de platin și manta de cupru. Pe măsură ce rezistența electrică specifică a sârmei este mai mică, sârma mai groasă, lungimea de sudură mai mică, și cu cât este mai bună conductibilitatea calorică dela sârma sudată în sticlă spre exterior, cu atât mai mare este intensitatea admisibilă. Din această cauză, intensitatea admisibilă pentru o sârmă de o anumită secțiune este mai mică decât cea care se poate aplica aceleiași secțiuni formată din mai multe fire.

Aderența dintre metal și sticlă

Sticla aderă la metal, înglobând oxizii metalului. Prin încălzirea necesară sudării la suprafața metalului se formează un strat (foarte subțire) de oxizi. Sticla fierbinte înglobează acești oxizi, formând un strat de sticlă «intermediară» între ea și masa metalului. Stratul de

oxid ce se formează pe metal trebue să fie numai atât de gros cât poate îngloba sticla respectivă, în așa fel ca după sudură să nu existe încă un strat de oxid între metal și stratul de sticlă «intermediară». In cazul existenței stratului suplimentar de oxizi, sudura nu poate fi etanșă. Pericolul existenței acestui strat neabsorbit este cu atât mai mare, cu cât în cazul când el este foarte subțire neetanșeitatea se remarcă numai după un timp oarecare de întrebuințare.

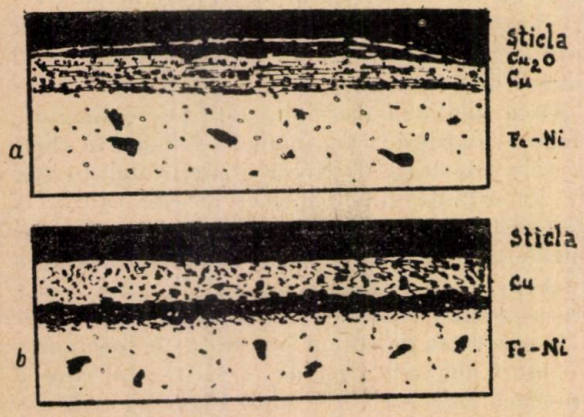


Fig. 5.

Pentru obținerea unor suduri etanșe trebue ca temperatura la care se execută sudura să fie suficient de mare, astfel ca întregul strat de oxid format la suprafața metalului să fie înglobat în sticlă. Dar, o temperatură prea ridicată expune metalul (mai ales metalele comune) la o oxidare prea pronunțată. Figura 5-a reprezintă sudura cu sticla la o temperatură prea joasă a unei sârme cu manta de cupru; se vede cojirea

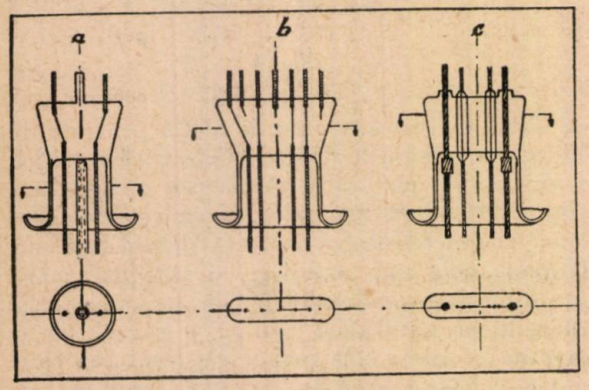


Fig. 6.

stratului de oxid. Figura 5-a reprezintă sudura la o temperatură prea înaltă; desprinderea mantalei de cupru de pe miezul de Fe-Ni.

Practic, metalele și aliajele comune se sudează cu sticla în (miezul) zona reducătoare a flăcării de gaz-aer sau gaz-oxigen, la o temperatură de 750°—850°. Platina, metalele și aliajele greu fuzibile se sudează la vârful flacării de gaz-oxigen, eventual hidrogen-oxigen, la o temperatură de 1 000°—1 200°.

Oxidul cel mai ușor absorbit de sticlă este oxidul cupros Cu_2O. Totuși, din cauza coeficientului lor de dilatație prea mare (165.10^{-7}) sârmele de cupru nu pot fi folosite spre a fi sudate în sticlă. Prin acoperirea cu un strat (manta) de cupru a unui miez de Fe-Ni de coeficient de dilatație mai mic, se obțin sârme a căror dilatație radială este foarte apropiată de a sticlelor de plumb, prezentând în același timp și proprietățile de aderență ale mantalei de cupru. La o bună sudare a sârmelor cu manta de cupru în sticlă, coloarea sârmei văzută prin sticlă trebue să fie roșie (Cu_2O) sau, mai bine, galbenă-aurie (Cu), în niciun caz neagră (CuO) Din cauză că dilatația radială a sârmei cu manta de cupru (Dumet) este diferită de cea axială, cu toată aderența sa perfectă la sticlă, această sârmă nu poate fi folosită decât până la grosimi de 0,8 mm diam.

Oxizii de fier și nichel sunt mai greu absorbiți de sticlă decât cei de cupru, motiv pentru care în unele aliaje de fier-nichel se adaugă câteva procente de cobalt, oxidul de cobalt fiind mai ușor absorbit decât cel de fier sau nichel.

Bulele de gaz

In cazul când metalul sudat în sticlă conține gaze incluse sau are un conținut oarecare de carbon, prin încălzirea necesară sudării, aceste gaze părăsesc metalul, respectiv carbonul, se oxidează formând bule de gaz ce se așează de-a-lungul sudurii. Formarea acestor bule periclitează etanșeitatea sudurii. De aceea este necesar ca metalele (aliajele) ce urmează a fi sudate în sticlă să fie neapărat degazate (să conțină carbon sub 0,2%). Este, deci, indicat a folosi pentru sudură în sticlă metale preparate pe cale electrolitică, pe cale de sinterizare sau degazate și decarburate după prepararea lor (la cca 1 200° în atmosferă de hidrogen 15—30 minute).

Executarea sudurilor metal-sticlă

Sudura metal-sticlă se execută fie închizând metalul în sticlă, fie atașându-l pe sticlă. Pentru suduri în sticlă se întrebuințează mai ales sârme sau benzi acoperite prin sudare cu sticlă pe o lungime oarecare. Folosirea lor este limitată la un anumit amperaj (fig. 4). La sudurile metalelor pe sticlă se sudează numai marginea unui inel, a unei șaibe sau unei capse metalice. In general, la aceste suduri porțiunea sudată este lipsită de curent, nu se încălzește ca sudurile în sticlă, deci nu este nevoie neapărat ca metalul și sticla să aibă coeficienți de dilatație apropiați pe tot intervalul de temperatură, dela cea ambiantă până la cea de transformare a sticlei. Pentru acest motiv, orice metal sau aliaj folosibil pentru sudură în sticlă poate fi utilizat și pentru sudură pe sticlă (nu însă și invers).

Metalul (aliajul)				Sticla				
Denumirea, compoziția și forma	Coeficient de dilatație lin 10	Conductibilitate (20°) cal/m³ s°	Rezistența electrică spec. mm²/m	Denumirea și compoziția	Coeficient de dilatație lin. 10^7	Temperatura de transformare °C	Temperatura de înmuiere °C	Temperatura optimă de sudare °C
Platina				*Sticle de* Pb—K				
Sârme până la 1,5 mm diam.				PbO 20—31% . . .	—	390—420	400—500	1000
Inele până la 50 mm diam., grosime 0,1—0,15 mm . .	90—92	167	0,108	K_2O 5—15% . . .	—			1100
Platinit				*Sticle* Ca-Mg-Na				
Ni 48% Fe 52% C 0,15% .	90	0,038	0,45	CaO 5—6% . . .	—	490—500	500—600	800
Sârme până la 5 mm diam. .				MgO 3—4% . . .	—			
				Na_2O 15—17% . .	—			
Sârma cu manta de platină								
Miezul: Ni 48% Fe 52% . .				*Sticle cu* Al (Thuringia)				
Mantaua: Pt 30—40% din greutatea totală	90	—	—	Al_2O_3 3—6% . . .	86—90	490—500	500—600	1100
Sârme până la 3 mm diam. .				CaO 7—8% . . .	—			
				Na_2O / K_2O 15—20% .	—			
Sârmă cu manta de cupru (Dumet)								
Miezul: Ni 42% Fe 58% . .								
Mantaua: Cu 20—30% din greutatea totală	radial: 80-100 axial: 61-65	0,4	0,05					750—800
Sârme până la 0,8 mm diam., acoperite cu borax								
Fier-crom								
Fe 70—75% Cr. 25—30% . .								
Sârme 2—3 mm diam. . . .	95—100	0,05	0,5					800—850
Bare 5—12 mm diam. . . .								
Inele 0,2—1 mm grosime . .								
Fiernicrom								
Fe 37%, Ni 30%, Co 25% .								
Cr 8%	92	—	—					800
Sârme, inele								
Wonico								
W 80%, Ni 13%, Co 7% . .	55	—	0,13					
Sârme								
				Sticle Bo-Al				
				B_2O_3 10—22% . . .				
Molibden				Na_2O 6—10% . . .	49—52	450—550	600—700	1100
Bare până la 55 mm diam. .	—	—	—	Al_2O_3 2—7% . . .				
Covar, Fernico								
Ni 28—29%, Co. 17—18% .	47—56	0,09	0,27	*Pyrex*	33	517	561	
Sârme, bare până la 16 mm diam.	—	—	—					1100
Inele				*Duran*	34	540	800	
Wolfram								
Sârme, bare până la 5 mm diam	40—45	0,38	0,06	*Nonex*	36	480	520	1200

Fig. 6 redă câteva suduri tipice de metale în sticlă. Sudura sârmelor în sticlă se face de obiceiu prin așa numitele «picioruşe», care nu sunt altceva decât construcții din sticlă ce poartă conductoarele, respectiv susținătorii edificiului intern al unei lămpi, și care la rândul lor sunt sudate de globul sau tubul ce formează învelișul exterior al lămpii.

De obiceiu sârma ce servește pentru sudura în sticlă nu formează întreg conductorul sau susținătorul, ci numai partea care trece prin sticlă, fiind sudat la capătul dinspre interiorul lămpii cu conductor sau susținător adecvat, iar la capătul dinspre exterior cu un conductor legat la soclu. Ambele puncte de sudură trebue să fie cuprinse în sticlă (fig. 6 a, picioruș de lampă cu incandescență, fig. 6 b, picioruș de lampă de radio); numai în cazul intensităților mari de curent, sudurile rămân în afara sticlei, pentru a evita tensiunile ce s'ar forma în sticlă prin încălzirea acestora; (fig. 6 c, picioruș de lampă redresoare). Sârmele re se sudează în sticlă, dar care n'o străbat, nu trebue să aibă același coeficient de dilatație cu ea. Trebue numai ca dilatația lor să fie superioară celei a sticlei și să aibă o oarecare aderență la sticlă. Pentru a suda în sticlă, în acest fel, sârme ce nu au aderență cu ea (exemplu Ni), se prinde la capătul lor o mică bucată de sârmă pentru sudură în sticlă (fig. 6 b).

CONCLUZII

Posibilitatea sudării metalelor cu sticlă este determinată de potrivirea dilataţiei lor, dela temperatura ambiantă până la punctul de transformare a sticlei.

Chiar cu o perfectă potrivire a dilataţiei, durabilitatea sudurii metal-sticlă poate fi compromisă, dacă se formează tensiuni prin răcirea prea bruscă a sudurii sau prin încălzirea bruscă provocată de trecerea curentului prin metalul sudat în sticlă.

Neetanşeitatea sudurii este determinată de buna aderenţă a metalului la sticlă şi de lipsa bulelor de gaz la contactul metal-sticlă.

Pentru a evita aceste defecte, se întrebuinţează metale degazate şi decarburate, care aderă bine la sticlă (Pt, Cu, Co, etc.), compensând efectele răcirii brusce prin recoaceri, iar cele ale trecerii curentului prin folosirea metalelor cu coeficient de dilataţie mai mare decât a sticlei, în cazul sudurilor mici, şi mai mic decât al sticlei, în cazul sudurilor mari.

Пайка металл-стекло

РЕЗЮМЕ

Пайка металл-стекло является очень важным процессом при производстве электрических лампочек накаливания, радиолами, выпрямителей, т. к. от ее правильного выполнения зависит степень герметичности и качество изоляции.

Трудности с которыми мы сталкиваемся в этом вопросе объязаны своим происхождением различному режиму расширения этих двух сред, что приводит к возникновению внутренних напряжений, а также условиям прилегания этих двух веществ.

Ряд характерных данных показывает каковы соотношения между различными металлическими сплавами и различными сортами стекол.

Разобран ряд технологических приемов для получения удовлетворительных паек.

La soudure métal-verre

RÉSUMÉ

La soudure métal-verre est un procès très important dans l'industrie des lampes électriques, des lampes de radio, des redresseurs, vu que sa bonne exécution conditionne la qualité de l'étanchéité et de l'isolation.

Les problèmes soulevés par cette question sont dus aux régimes différents de dilatation dans les deux milieux, ce qui donne lieu à des tensions intérieures, ainsi qu'aux conditions d'adhésion des deux matières différentes.

Sur nombre de dates caractéristiques indique les propriétés correspondantes pour les alliages métalliques et pour les qualités de verre qui peuvent venir en considération.

On indique de même des méthodes technologiques pour obtenir des soudures satisfaisantes.

621.9(09):537.523.4

PRELUCRAREA ELECTRODINAMICĂ A METALELOR (PRIN ELECTROSCÂNTEIE)

de ing. SULTANA MAHALNISCHI

1. *Electroeroziunea.* Se ştie că stabilirea sau întreruperea unui curent electric este însoţită de o descărcare electrică, de o formă determinată. In cazul întreruperii curentului, descărcarea electrică se face sub forma unui *arc voltaic*, iar la stabilirea curentului, sub forma unei *scântei electrice*. Acestei diferenţe nu i se acordă nici o atenţie. Scânteia electrică era considerată tot un arc voltaic, însă cu un efect luminos şi termic mult mai slab decât acela al arcului voltaic. Pe lângă aceste două efecte, — luminos şi termic, — s'a constatat că descărcarea electrică are şi un efect mecanic: în timpul formării arcului voltaic, cantităţi din materialul *catodului* sunt transportate la anod provocând astfel distrugerea catodului, iar materialul transportat, puternic, oxidat, se depune sub forma unui strat compact pe anod. Fenomenul a fost denumit electroeroziune; deci electroeroziunea materialelor este un fenomen fizic, care constă în aruncarea dirijată a unor cantităţi de material de pe electrozi, sub acţiunea unei descărcări electrice, care are loc între cei doi electrozi. Datorită fenomenului de electroeroziune, contactele întrerupătoarelor trebue înlocuite foarte des.

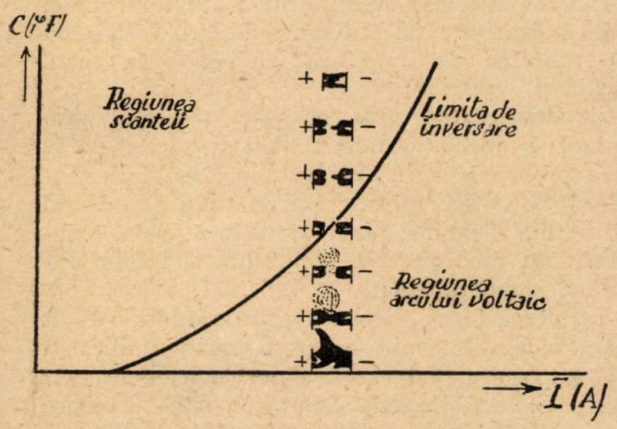
Pornind în căutarea mijloacelor spre a evita electroeroziunea, a fost descoperită în U.R.S.S. o metodă nouă pentru prelucrarea metalelor. Descoperirea a fost făcută de soţii Lazarenco, laureaţi ai premiului Stalin.

La început, problema părea simplă: practica şi diferite lucrări experimentale au arătat că

metale și aliaje diferite prezintă rezistențe diferite la electroeroziune. Deci, trebuia găsit metalul sau aliajul rezistent la electroeroziune, pentru a putea fi folosite la confecționarea contactelor de întrerupători. Dintre toate experiențele, una singură a dat rezultate pozitive: contactele făcute dintr'un aliaj de Ag; Cu și Ni care au rămas aproape intacte la o funcționare îndelungată în laborator. Dar, contactele executate din același aliaj și folosite la aparatajul unui avion s'au dovedit tot așa de vulnerabile ca și cele făcute din oricare alt metal au aliaj. Acestui fapt nu i s'a putut da nici o explicație.

Ca urmare, experiențele au fost îndreptate în altă direcție; s'a căutat mediul cel mai potrivit în care contactele să nu sufere electroeroziune sau în care fenomenul să fie atenuat într'o măsură practic satisfăcătoare. Concluziile au fost ca și la cercetările făcute în legătură cu natura materialului contactelor: mediu-gazos, aer rarefiat, joacă și el un rol în intensitatea fenomenului, însă nu unul hotărîtor.

Atunci a început studiul fenomenului însuși. Formarea arcului voltaic, după cum se știe, este determinată de tendința energiei înmagazinate în câmpul magnetic în jurul conductorului, de a menține intensitatea curentului în momentul când circuitul este întrerupt. Urmează că, dacă s'ar găsi un mijloc pentru a înlătura această energie, atunci pentru o anumită valoare a acesteia arcul voltaic, adică descărcarea ce însoțește procesul întreruperii curentului, care transformă materialul electrozilor dela catod la anod, dispare. In schimb, în locul arcului voltaic, apare cealaltă formă a descărcării, sânteia electrică, care însoțește stabilirea curentului. Acum, însă, transportul este dela anod la catod în cantități mult mai mari decât în cazul arcului, iar materialul e practic neoxidat.



Schema inversării eroziunii electrice.

Rezultă din cele spuse că în gama descărcărilor, arc-scânteie, la o anumită valoare a potențialului câmpului electric care ia naștere, se schimbă polaritatea eroziei electrozilor și, deci, scânteia electrică nu este un «arc mic», cum se crezuse până acum, ci o descărcare electrică complet diferită.

Cele două regiuni (fig. 1) ale descărcărilor electrice prin arc și prin scânteie sunt despărțite între ele prin așa numita limită de inversare.

Depărtarea dela limita de inversare în spre regiunea arcului este însoțită de creșterea continuă a cantității de material transportat în unitatea de timp dela catod la anod, până în momentul când se formează un arc neîntrerupt, eroziunea continuă a anodului.

Depărtarea, dela limita de inversiune spre regiunea descărcărilor electrice prin scânteie, este însoțită de creșterea continuă a eroziei anodului și totodată cantitatea de material transportată în unitatea de timp crește mereu, până în momentul când masa de material, transportată în timpul unei închideri de circuit, este așa de mare că produce sudura electrozilor.

Așa dar, lupta contra electroeroziunii prin utilizarea unui metal sau aliaj rezistent la electroeroziune nu poate avea sens. Astfel de metale nu există și nici nu pot exista, căci electroeroziunea este inseparabilă de proprietățile electrice ale oricărui material conducător de electricitate. Pentru a evita eroziunea electrică există un singur mijloc, acela de a dirija procesul electric care provoacă eroziunea.

In urma cercetărilor făcute s'a stabilit că mărimea și sensul electroeroziunii depind în primul rând de următoarele:

1. natura materialului electrozilor;
2. natura mediului în care se află electrozii;
3. mărimea parametrilor circuitului pe care îl întrerup electrozii și relațiile dintre acești parametri.

In momentul când s'au putut preciza toți factorii ce influențează electroeroziunea, a fost rezolvată și enigma aliajului de Ag, Cu și Ni, căruia inițial nu i s'a putut da nici o explicație; contactele făcute din același material ca cele experimentate nu au dat în practică aceleași rezultate ca în laborator, căci aliajul fusese potrivit pentru parametrii circuitului de laborator și era normal că aceștia să difere de parametrii electrici ai circuitului folosit în practică.

Deci, pentru a reduce la minimum electroeroziunea, trebue să se acționeze asupra parametrilor circuitului, încât descărcarea să se facă în zona de delimitare a celor două regiuni, limita de inversare; particulele de metal în aceste condiții încetează de a se deplasa într'un sens determinat; lucrurile se petrec ca și când particulele materiale și-ar pierde orientarea și ar începe să se deplaseze dela anod la catod, când invers. Consecința este că contactele, în mod practic, rămân neerodate. Astfel, problema eroziunii contactelor se putea considera ca fiind rezolvată.

In timpul experimentărilor făcute pentru a descoperi mijloacele de luptă împotriva electroeroziunii, s'a ajuns însă la câteva rezultate nu numai interesante ci chiar revoluționare.

In etapa încercărilor de înlăturare a electroeroziunii prin alegerea unui mediu potrivit în care să se producă descărcările electrice între contacte, s'a observat că într'un mediu lichid apărea o turburare progresivă a lichidului.

Câtă vreme mediul era format din uleiuri, faptul a fost atribuit produselor rezultate prin arderea particulelor de uleiu în timpul descărcărilor electrice. Fenomenul persistând și la lichide de altă natură: alcool, aldehide, cetone și chiar apă distilată, ipoteza aceasta a trebuit să fie părăsită. S'a constatat că, la apropierea unui magnet puternic de paharul în care era lichidul folosit, acesta s'a limpezit, rămânând mult mai turbure numai partea de lichid în imediata apropiere a magnetului. De aici s'a dedus că turburarea lichidului provenea din particulele de metal smulse de pe electrozi și care, datorită mediului lichid, s'au răcit și solidificat.

Cercetând mai amănunțit particulele aflate în suspensie în mediul lichid, s'a putut constata că acestea aveau o serie de proprietăți interesante: erau perfect sferice, nu conțineau impurități și aveau dimensiuni dela câteva zecimi până la câțiva zeci de microni.

Prin urmare, pe calea descărcărilor electrice se putea obține un praf de calitate superioară, indiferent de duritatea sau maleabilitatea metalului, iar prin modificarea condițiilor de lucru ale circuitului se putea realiza granulația dorită, dela câteva zecimi până la câțiva zeci de microni.

Praful de metal pur, obținut pe această cale, era foarte necesar în multe industrii, în special aceea a fabricației produselor metalo-ceramice, fapt care a determinat pe cercetători să-și îndrepte atenția asupra aplicării metodei pe o scară industrială.

Pentru a obține o productivitate mai mare, cercetătorii sovietici s'au gândit să mărească densitatea de curent în electrozi, micșorând un catod de secțiune dreptunghiulară mult mai mică decât secțiunea anodului pentru care s'a ales forma circulară. După un timp oarecare procesul a fost întrerupt, iar rezultatul a fost următorul: *electrodul de secțiune mai mic, catodul, pătrunsese adânc în corpul anodului*, iar forma canalului astfel obținut în anod era *identică* cu forma secțiunii catodului; catodul nu suferise nicio deformare, exceptând o ușoară rotunjire a muchiilor frontale, ca și cum acestea s'ar fi tocit.

Cercetătorii și-au dat seama imediat de importanța acestui rezultat. Se crea posibilitatea de a prelucra metalele, indiferent de duritatea lor, numai cu ajutorul descărcărilor electrice, fără a folosi vreo sculă tăietoare.

Astfe, la început, afirmația că « nu există și nu pot exista metale și aliaje care să nu fie supuse electroeroziunii » ducea la concluzia că lupta cu eroziunea contactelor este imposibilă. Totuși, prin perseverența cercetătorilor neobosiți din U.R.S.S., știința a reușit nu numai să descopere natura electroeroziunii, ci să o și stăpânească, ajungând de data aceasta la o altă formulare a adevărului inițial: « Nu există și nu pot exista metale și aliaje care să nu poată fi prelucrate prin electroeroziune ».

Pentru prelucrarea metalelor prin electroeroziune s'a ales ca factor activ scânteia electrică și nu arcul voltaic. Aceasta din următoarele motive:

1. s'a constatat că productivitatea scânteii electrice este mai mare decât a arcului voltaic, adică cantitatea de metal smulsă din electrod în unitatea de timp era mai mare în cazul scânteii electrice;

2. descărcarea prin scânteie electrică provoacă o încălzire mai redusă a piesei decât cea provocată prin arucl voltaic, scânteia producându-se într'un interval de timp de ordinul 10^{-5} din secundă; piesa prelucrată, neîncălzindu-se în mod practic, structura metalului rămâne nemodificată;

3. descărcarea electrică prin scânteie e mult mai localizată, fapt care asigură posibilitatea de a executa prelucrarea chiar în locul necesar și, deci, lucrările sunt făcute cu mare precizie;

4. în sfârșit, și acesta e principalul, scânteia electrică este condensată, adică are proprietatea de a transmite energia instantaneu și orientat.

Электродинамическая обработка металлов (электрическими искрами)

РЕЗЮМЕ

При исследованиях, проведенных с целью найти средства защиты от порчи электрических контактов (электрокоррозии) выяснилось, что электрическая дуга (явление при размыкании) и электрическая искра (явление при замыкании) совершенно различные по своей природе процессы.

Благодаря их изучению появился новый метод обработки металлов переносом частиц металлической массы при помощи электрической искры и обрабатывая металл без каких бы то ни было режущих инструментов независимо от его твердости.

Среди преимуществ нового метода надо отметить: обработка ведется при пониженной температуре, благодаря чему удается избежать изменений в структуре металла; место обработки локализовано с исключительной точностью.

Новым методом можно также получить металлические порошки большой чистоты и с регулярной структурой, которые между прочим необходимы в металло-керамической промышленности.

Le façonnement électrodynamique des métaux (par l'étincelle électrique)

RÉSUMÉ

À l'occasion des recherches pour trouver des moyens de protection contre la destruction des contacts électriques, ou contre (« l'electroérosion ») on a constaté que l'arc électrique (phenomène d'intérruption) et l'étincelle électrique (phenomène de rétablissement) sont des procès de nature toute différente. Leur étude a donné naissance à une nouvelle méthode pour le travail des métaux ; le transport par l'étincelle électrique des particules arrachées à la masse du métal, permet de le façonner, quelle que soit sa dureté et sans utiliser d'outils tranchants. Parmi les avantages de la méthode on relève : le travail a température moderée, ce qui évite donc la modification de la structure du métal, ensuite un façonnement exactement localisé, donc très precis. La nouvelle méthode sert aussi pour l'obtention des poudres métalliques très pures, de structure regulière, nécessaires entre autres pour l'industrie métallo-céramique.

331.7:621.3

PREGĂTIREA CADRELOR ÎN SECTORUL MINISTERULUI ENERGIEI ELECTRICE

de *ing. RADU STOICA*

In scurt timp după înfăptuirea reformei revoluționare a naționalizării din vara anului 1948, a urmat o a doua reformă, tot cu caracter revoluționar și de însemnătate deosebită, aceea a învățământului public.

Unul din principiile de bază ale reformei a fost acela ca diferitele departamente de resort să-și formeze prin școli proprii, cadrele necesare producției respective, și ca o consecință directă departamentele au primit sarcina organizării școlilor necesare.

In 1948 au fost organizate școli medii, profesionale și cursuri de calificare; iar în 1949/1950, după crearea Ministerului Energiei Electrice, au luat ființă Institute Muncitorești, de pe lângă Facultățile Electrotehnice, pentru inginerii de exploatare; de asemenea, s'au desvoltat școlile medii și profesionale existente și s'au înființat noi școli, s'au reorganizat cursuri de calificare de toate gradele, precum și cursuri cu caracter special (conducători de șantiere, desenatori, hidrografi, topometri, normatori, etc.).

Deși aveam la dispoziție experiența căpătată în primul an școlar de tip nou 1948/1949, totuși, s'au născut o serie întreagă de probleme noi, care au trebuit atacate fără întârziere, spre a permite deschiderea la timp a școlilor și cursurilor desvoltate sau nou înființate, conform Planului.

O problemă din învățământul superior electrotehnic care își așteaptă astfel o grabnică rezolvare, este trecerea Facultăților Electrotehnice dela Ministerele de care depind în prezent, la Ministerul Energiei Electrice.

Nici învățământul mediu electrotehnic și de energie electrică nu depind excluziv de Ministerul nostru, ci în același timp și de Ministerul Invățământului Public și de Sfatul Popular, atribuțiile fiind astfel împărțite.

S'a trecut la studiul unei complete restructurări a acestor școli importante, care vor trebui să pregătească în viitor diferite cadre tehnice auxiliare inginerilor, astfel încât absolvenții să devină adevărații tehnicieni de mâine pentru toate specialitățile necesare sectoarelor noastre.

In ce privește învățământul profesional, problemele prezintă trei aspecte:

1. Restructurarea programului de studii dela patru la trei ani, care s'a făcut în cursul lunei Ianuarie 1950, măsură adoptată și de alte departamente și care are ca rezultat direct intrarea în producție cu un an mai de vreme a unui număr însemnat de lucrători calificați.

2. Formarea de alte specialități de lucrători calificați în cadrul școlilor noastre, cum ar fi de exemplu metaliștii necesari industriei noastre electrotehnice și de energie electrică, atât prin secții de specialitate pe lângă școlile noastre, cât și prin crearea de școli noi profesionale de specialitate.

3. Desvoltarea continuă a școlilor noastre profesionale, spre a putea acoperi cât mai mult din sarcinile de Plan în lucrători calificați și spre a asigura producției cadre de calitate, fără a mai fi nevoie de completarea acestor cadre prin pregătirea în cursuri de calificare.

Organizarea cursurilor de calificare este, de asemenea, o problemă importantă, deoarece în prezent este mijlocul cel mai rapid de a ne forma cadre calificate în număr mare.

Cursurile de calificare își vor păstra însemnătatea și după ce școlile profesionale vor fi astfel desvoltate, încât să poată pregăti pentru producție toate elementele necesare calificate, prin faptul că vor forma maeștri de specialitate (Gradul III) și vor face diferitele recalificări dela o specialitate la alta.

Trebue subliniat că în cadrul reorganizării cursurilor noastre de calificare, s'a pus accentul pe instructajul individual, calificarea urmărindu-se a se face în viitor pe însuși locul de muncă.

Rezultatele obținute la « Dinamo » în această privință sunt concludente.

O problemă căreia i se va acorda toată însemnătatea este asigurarea practicei de vară a studenților și elevilor școlilor medii și profesionale, atât printr'o cât mai justă repartiție pe întreprinderi, cât și printr'o programă analitică corespunzătoare, pentru practica fiecărei specialități.

Buna funcționare a școlilor și cursurilor noastre depinde în primul rând de rezolvarea următoarelor trei probleme importante.

Investițiile (construcții și amenajări de localuri, utilaje pentru ateliere și laboratoare, cazarmament, mobilier, etc.).

Completarea corpului didactic cu elemente corespunzătoare.

Obținerea materialului didactic necesar și mai ales a manualelor tehnice de specialitate.

Trăgând învățămintele necesare din deficiențele avute în muncă în cei aproape doi ani de școală nouă și ținând seamă de lipsurile și greutățile întâmpinate în muncă, bazându-ne însă, de asemenea, pe experiența căpătată în această perioadă de timp, dar mai ales de enorma experiență în materie de învățământ a marei noastre prietene Uniunea Sovietică.

Подготовка кадров в секторе электроенергии

РЕЗЮМЕ

Реформа образования, проведенная в 1948 г., должна была преодолеть целый ряд трудностей пока не удалось приступить к формированию технических кадров необходимых в секторе электрической энергии.

В статье описано преодоление этих трудностей и показана частная сторона вопроса в рамках министерства электроэнергии.

La formation des cadres techniques dans le secteur du ministère de l'Énergie Electrique

RÉSUMÉ

La réforme de l'enseignement de 1948 etait barré par un grand nombre de difficultés, qui devaient être vaincues, avant de pouvoir commencer la formation des cadres techniques nécessaires dans le secteur de l'électricité.

Toutes ces difficultés ont été maitrisées; on indique l'aspect spécifique de cette question, en ce qui concerne le domaine d'action du ministère de l'Énergie électrique.

DIN EXPERIENȚA SOVIETICĂ

621.316.35.027.5/.6

DESPRE INSTALAȚIILE DE DISTRIBUȚIE TIP 6-10 kV CU DOUĂ SISTEME DE BARE ȘI CU BOBINE DE REACTANȚĂ PE FEEDERI

de *L. I. DVOSKIN*

Tipul de instalație de distribuție analizat este unul din cele mai importante elemente ale sistemului electric. Cu ajutorul unor astfel de instalații prevăzute cu bare la tensiunea generatoarelor din centralele electrice, sau cu bare la tensiunea secundară a substațiilor coborîtoare de tensiune se distribue până la 40% din toată puterea instalată a U.R.S.S.-ului. Din această cauză principala caracteristică a unei astfel de instalații de distribuție trebue să fie un mare grad de siguranță.

Marele avânt al construcției de centrale și rețele electrice în planurile cincinale trecute și viitoare impune construcția instalațiilor de distribuție să poată fi executată prin metode industriale, în timpul cel mai scurt și cu cea mai mică cheltuială de material și mână de lucru.

Instalațiile de distribuție, care formează un complet, corespund în cel mai mare grad acestor condiții. Totuși, deoarece în prezent ele lipsesc, construcțiile trebue să fie de așa natură încât să poată fi executate, dacă nu în întregime, cel puțin parțial cu ajutorul mașinilor unelte ale atelierelor șantierului însuși sau în atelierele întreprinderilor raionale de construcții, adică să fie montabile. Clădirea instalației de distribuție trebue să fie de cea mai simplă formă și construcție.

Siguranța de funcționare a instalației este asigurată printr'o alegere judicioasă a utilajului electric și dispunerea lui corespunzătoare, prin asigurarea comodității de exploatare a utilajului și prin localizarea sigură a avariilor în cazul apariției acestora.

Barele colectoare şi separatoarele dela bare. In concordanţă cu existentele prescripţii de calcul ai curenţilor de scurtcircuit şi de alegere a aparatajului, barele colectoare, separatoarele dela bare şi barele de legătură cu întreruptoarele trebue alese după condiţiile de scurtcircuit până la bobina de reactanţă, adică pentru instalaţia de distribuţie de tipul celei analizate pentru valoarea curentului de şoc de 150—200 K.A. De aici rezultă că pentru toate circuitele racordate la barele colectoare, curentul nominal al separatoarelor dela bare nu trebue să fie mic de 3000 A, deoarece numai astfel de separatoare prezintă stabilitatea necesară.

Pentru a asigura stabilitatea necesară a barelor colectoare, distanţa între faze se adoptă de obiceiu nu mai mică de 700 mm. Datorită marei responsabilităţi pe care o prezintă instalaţia grupei analizate, fazele barelor colectoare trebue dispuse într'un plan vertical şi despărţită prin pereţi despărţitori.

Costul clădirii instalaţiei de distribuţie în cazul dispunerii barelor într'un plan vertical este puţin mai mare în comparaţie cu cazul când barele sunt dispuse într'un plan orizontal. El corespunde numai mărimii înălţimii etajului barelor colectoare cu 0,5 m, celelalte dimensiuni rămân neschimbate.

Intreruptoare. Principala problemă la construirea unei instalaţii de distribuţie este alegerea tipului de întreruptor.

In perioada anilor 1930, la o serie de centrale electrice mari s'a instalat în circuitul feederilor de 6—10 kV, prevăzuţi cu bobine de reactanţă întreruptoare de tip MGG—229, adică întreruptoare de cea mai mare putere care existau atunci în U.R.S.S. Aceste întreruptoare puteau să întrerupă scurtcircuite nelimitate de reactanţele de pe feederi. Totuşi această soluţie a fost adoptată numai la un număr restrâns de instalaţii. Cea mai mare parte din instalaţiile de distribuţie de 6—10 kV cu bobine de reactanţă pe feederi au fost înzestrate cu întreruptoare în uleiu, cu o putere de rupere insuficientă pentru a întrerupe un scurtcircuit înaintea bobinei de reactanţă. Bazându-se pe experienţa pozitivă obţinută în exploatare, « Prescripţiile normelor de calcul ale curenţilor de scurtcircuit », întocmite de serviciul tehnic al Ministerului Centralelor Electrice prevăd ca alegerea întreruptoarelor pentru feederii prevăzuţi cu bobine de reactanţă să se facă după condiţiile de scurtcircuit după bobină, adoptând un coeficient de siguranţă de 1,5—2.

In 1947, la discutarea în secţia electrotehnică a sfatului tehnic de pe lângă Ministerul Centralelor Electrice a proiectului asupra « Situaţiilor principale la proiectarea centralelor şi instalaţiilor » s'a atras de asemenea atenţia asupra siguranţei mari pe care o prezintă bobinele de reactanţă. Textul acestui proiect al « Situaţiilor principale » întocmit de Teploelectroproiect, a fost modificat în aşa fel încât să fie eliminată clauza după care se admite o alegere provizorie a întreruptoarelor după scurtcircuitul după bobina de reactanţă. S'a hotărît ca alegerea întreruptoarelor după scurtcircuitul de după bobina de reactanţă să fie considerată ca normală şi nu provizorie.

Această situaţie din urmă a fost supusă criticei la conferinţa Secţiei Teploelectroproiect, care a avut loc în Martie 1948. S'a arătat că instalaţia de distribuţie despre care este vorba trebue să fie înzestrată cu întreruptoare pe toţi feederii, capabili de scurtcircuite până la bobina de reactanţă, pentru ca în cele din urmă, de îndată ce aceste întreruptoare de mare putere nu vor mai fi deficitare, să fie înlocuite întreruptoarele de putere insuficientă instalate la început.

Datorită faptului că problema alegerii tipului de întreruptoare şi a gaboritelor lui, este după cum s'a arătat mai sus fundamentală la construcţia instalaţiilor de distribuţie, în 1948 Teploelectroproiect a mai întreprins o verificare suplimentară a felului de funcţionare a utilajului electric din instalaţiile de distribuţie de 6—10 kV.

S'au studiat tablourile defectelor şi ale rebutării în funcţionare din toate întreprinderile Ministerului Centralelor Electrice din ultimii cinci ani, adică în perioada anilor 1943—1947. Ca rezultat al lucrării efectuate s'au stabilit cele ce urmează.

In perioada de mai sus în toate sistemele energetice ale Ministerului Centralelor Electrice au avut loc cinci defecte la bobinele de reactanţă, dintre care trei defecte au avut loc la una din Centralele analizate. Ultimele două defecte au avut loc în centralele şi substaţiile Ministerului Centralelor Electrice, care nu fac parte din numărul celor analizate.

Toate cele trei avarii au avut loc la aceeaşi centrală electrică în decurs de doi ani (1946—1947) datorită faptului că la restaurarea ei după distrugerea ce a avut loc în perioada războiului pentru Apărarea Patriei, bobinele de reactanţă au fost instalate, nefiind uscate şi îmbibate cu lac, adică călcând « Instrucţiunile privitoare la montare şi exploatare ».

Trebue de asemenea să menţionăm că aceste bobine au fost instalate în demisolul instalaţiei de distribuţie unde pe lângă umiditatea de acolo ventilaţia se făcea într'un mod insuficient [1]).

A patra din cele cinci avarii a avut loc datorită montării necorecte a bobinei de

[1]) Este interesant de observat că pe feederii pe care au avut loc cele trei defectări pomenite mai sus au fost instalate întreruptoare de tip VM-22 cu o putere de rupere de 150 000 kVA, în cazul unei puteri de scurtcircuit teoretice care are loc înaintea bobinei ceva mai mare de 400 mii kVA. In două cazuri din cele trei aceste întreruptoare au întrerupt scurtcircuitul fără nici un fel de avariere. In cazul celui de al treilea defect împreună cu bobina au fost avariate şi separatoarele dela bare iar scurtcircuitul a fost lichidat prin întreruperea sursei de alimentare.

reactanţă; toate fazele au fost instalate identic fără a ţine seamă de direcţia de înfăşurare a spirelor, iar la un scurtcircuit în reţea faza superioară a bobinei de reactanţă a fost aruncată datorită forţelor electro-dinamice.

Cauza celei de a cincea avarii, care a avut loc la una din substaţii nu este cunoscută.

Dacă ţinem seama că pe lângă cele 52 centrale electrice analizate în care sunt instalate 587 de grupe de bobine de reactanţă, în sistemul Ministerului de Centrale Electrice avem un număr important de centrale şi substaţii cu bobine de 6—10 kV, iar cele cinci avarii pomenite mai sus se referă la toate instalaţiile Ministerului, ceea ce ne face să considerăm că bobinele de reactanţă sunt elementele de mare siguranţă pentru instalaţiile de distribuţie.

Astfel, din punct de vedere al siguranţei bobinei întreruptoarele feederilor pot fi alese după scurtcircuitul, care are loc după bobină. Scurtcircuitele de dinaintea bobinei pot fi cauzate numai de scurtcircuite provenite din vina personalului şi nu din cauza nesiguranţei bobinelor înseşi. Pentru a elimina posibilitatea unei astfel de greşeli trebue să adoptăm sistemul de semnalizare, care se află în curs de elaborare pentru a face imposibilă orice scurtcircuitoare.

Pe baza celor expuse putem presupune că pe feederii prevăzuţi cu bobine de reactanţă trebue montate întreruptoare cu o putere de rupere de ordinul 200—300 mii şi kVA.

Pentru a ridica siguranţa instalaţiilor de distribuţie în contra incendiilor şi pentru a putea folosi metode industriale de înzestrare a lor, « Situaţiile fundamentale de proiectoare ale centralelor electrice » prevăd ca instalaţiile de 6—10 kV ale centralelor şi substaţiilor electrice raionale mari trebue înzestrate numai cu întreruptoare cu volum mic de uleiu sau fără uleiu.

Intreruptoarele cu volum mic de uleiu pe care le avem în prezent cu o putere de rupere de ordinul 200—300 kVA, cele de tip VMG—133 pot întrerupe la 6 kV 200 mii kVA şi la 10 kV 350 mii kVA. In 1949 va începe din nou fabricarea întreruptoarelor cu volum mic de uleiu de tip MGF—11 (noua marcă a lui MG—10) cu o putere de întrerupere de 300 mii kVA la 6 kV şi 400 mii kVA la 10 kV, la un curent nominal de 2000 A la 10 kV şi 3000 A la 6 kV.

Analizarea materialelor după avarii şi rebutul în funcţionare a arătat că întreruptoare de tip VMG—133 se referă la întreruptoarele cu volum mic de uleiu de cea mai mică siguranţă; au avut loc avarii din cauza rezistenţei mecanice insuficiente a proţelanului folosit la aceste întreruptoare pentru fixarea camerelor de stingere şi pentru barele tijelor conducătoare de curent. Din aceste materiale rezultă că întreruptoarele cu uleiu puţin de tip MGF—11 prezintă mai multă siguranţă.

Ţinând seama de gradul înalt de responsabilitate al grupelor de instalaţii analizate şi de experienţa obţinută în exploatare trebue considerat ca absolut necesar să ne orientăm în spre instalarea întreruptoarelor de tip MGF—11. Atunci când aceste întreruptoare sunt insuficiente în ceea ce priveşte curentul nominal al circuitelor generatoarelor şi transformatoarelor, pentru acestea din urmă trebue instalate întreruptoare de tip MGG—229.

Bobinele de reactanţă. Bobinele de pe feederi din instalaţiile de tipul celor analizate se instalează de obiceiu pentru un curent nominal de 600 A. Procentul de reactanţă se alege de obiceiu în aşa fel încât în circuitul consumatorului să se poată întrebuinţa întreruptoare cu o putere de 1% pentru fiecare 100 mii kVA. Acestei cerinţe îi corespunde o reactanţă de 1% pentru fiecare 100 A de curent nominal la 6 kV şi de 1,7—1,8% pentru fiecare 100 A la 10 kV.

Separatoarele de linie. Drept caz tipic trebue să ne orientăm spre posibilitatea de a instala două separatoare de ieşire pe fiecare feeder ceea ce de obiceiu este absolut necesar pentru instalaţiile, care alimentează reţelele orăşeneşti.

Mufele de cabluri. Pentru instalaţia de mare răspundere analizată mai sus trebue să ne orientăm spre folosirea desizolării uscate pentru mufele terminale ale cablurilor şi nu pentru cutii terminale deschise. Folosirea desizolării uscate micşorează pericolul acoperirii cu fum a instalaţiei sau a unei părţi din ea, ceea ce ar fi putut da loc la folosirea cutiilor terminale deschise în cazul unei avarii care ar avea loc la acestea.

Schema de aranjare a instalaţiei. In alegerea sistemului de aranjare al instalaţiei analizate trebue să ţinem seama de marea lor răspundere. Din această situaţie reiese că pe lângă o alegere corectă a utilajului electric trebue dat o atenţie deosebită creării unor condiţii prielnice pentru deservirea acestui utilaj. Condiţiile incomode de a ţine sub observaţie instalaţia duce în timpul exploatării la descoperirea deranjamentelor nu la timpul potrivit şi deci la avarierea utilajului. Cele mai bune condiţii de exploatare sunt asigurate atunci când avem posibilitatea de a ţine sub observaţie tot utilajul electric al instalaţiei de distribuţie din coridoarele inferioare şi din afară. In afară de aceasta, dispunerea utilajului electric trebue să fie în aşa fel, încât să dea posibilitatea celei mai bune localizări ale avariilor când acestea au loc.

Cea mai bună localizare a avariilor se obţine prin dispunerea circuitelor feederilor prevăzuţi cu bobine de reactanţă în trei etaje şi nu în două iar barele colectoare şi separatoarele dela bare sunt dispuse în etajul superior, întreruptoarele în etajul al doilea şi bobinele de reactanţă cu separatoarele de ieşire în primul etaj.

Pentru a face imposibilă ca gazele ionizate într'un etaj să pătrundă în celălalt nu trebue să lăsăm niciun fel de deschideri în planşeele, care separă etajele. Din aceleaşi cauze pereţii separatori, care despart un sistem de celălalt

trebue să fie continui dela podea până la tavan cu o bifurcare în spre separatoarele dela bare executată în camera întreruptoarele.

Intreruptoarele trebue instalate în două rânduri, în aşa fel încât coridorul de comandă să nu servească în acelaşi timp drept coridor, în care s'ar putea elimina gazele ionizate din camere, în cazul când în ele ar avea loc un defect, şi pentru transportul întreruptoarelor la montare.

Pentru a elimina posibilitatea ca produsele de ardere sau gazele ionizate să ajungă la bobinele de reactanţă, aerul de răcire al bobinelor trebue adus fie din coridoare, care nu conţin circuite de înaltă tensiune dispuse liber, fie utilaj electric instalat liber, fie din afară sau din tunelul dela subsolul instalaţiei. Eliminarea aerului încălzit trebue să se facă individual din fiecare cameră a bobinei nemijlocit în exterior, pentru ca în caz de defect al bobinei, gazele să nu poată ajunge la celălalt utilaj electric. In camera bobinelor nu trebue instalate separatoare de linie şi mufe de cabluri ceea ce asigură cea mai mare siguranţă de funcţionare a bobinelor, duce la cel mai mic număr de elemente, care s'ar putea defecta în cazul apariţiei unui defect şi în sfârşit ceea ce este cel mai important face imposibilă apariţia unui scurtcircuit înaintea bobinei de reactanţă, în cazul defectării capetelor mufelor de cablu, sau la o manevră greşită a separatoarelor de ieşire.

Din punct de vedere al situaţiilor principale ale instalaţiei expuse mai sus, schema de aranjare a instalaţiei, arătată în revista «Electriceschie stanţii» Nr 9 din 1948 (pp. 42 şi 43) nu poate să fie considerată ca raţională, satisfăcând condiţiile unei mari siguranţe şi ţinând seama de marea răspundere al tipului de instalaţie analizată.

In această schemă:

a) coridorul central dela primul etaj serveşte în acelaşi timp drept coridor de comandă şi prin el se realizează transportul utilajului;

b) în caz de defect al întreruptorului sau al cutiei terminale cât şi la o manevră greşită a separatorului de linie, gazele ionizate şi funinginea pot scoate din funcţiune nu numai tot utilajul dispus în acest coridor dar şi ambele sisteme de bare colectoare, deoarece în planşeul primului etaj avem un orificiu, care pune în legătură primul etaj cu al doilea;

c) utilajul primului etaj este dispus sub formă de şah ceea ce face ca instalaţia să fie lipsită de claritatea necesară şi măreşte posibilitatea unor manevrări greşite ale separatoarelor;

d) răcirea bobinelor se realizează prin introducerea şi eliminarea aerului din coridoarele principale de deservire ceea ce nu asigură o eliminare a căldurii dela toate bobinele dintre care unele sunt puternic încărcate.

Clădirea instalaţiei de distribuţie sub formă de trepte a dus la o construcţie complicată a acoperişului şi la un mare număr de fundaţii. In acelaşi timp această schemă nu a dat naştere la o micşorare simţitoare a volumului şi nici la o micşorare a costului clădirii însăşi.

Schema instalaţiei de distribuţie recomandabilă este arătată în figură. Datorită folosirii întreruptoarelor cu volum mic de uleiu, instalaţia este făcută din celule demontabile. Cea mai mare deschidere a clădirii de 8,6 m a permis executarea unui planşeu continuu fără coloane intermediare. O astfel de construcţie a clădirii permite înzestrarea ei rapidă şi simplă. Pereţii despărţitori ai celulelor sunt făcuţi din carcasă metalică în care se fixează plăci.

Aceşti pereţi despărţitori pot fi fabricaţi în prealabil în ateliere şi sub formă gata montată pot fi instalaţi în încăperile instalaţiei de distribuţie. Clădirea se face fără ferestre.

Micşorarea lăţimei clădirii până la 8,6 m s'a realizat datorită schemei originale de dispunere a utilajului electric în primul etaj, unde se face numai un singur coridor de deservire în cazul dispunerii bobinelor în două rânduri. Această idee a fost folosită de autor la elaborarea construcţiei simplificate a instalaţiei de distribuţie [1]). Totuşi, spre deosebire de această schemă de dispunere în care se află circuitul feederilor, se prevede instalarea numai a unui singur separator de ieşire; în noua schemă s'a reuşit instalarea în circuitul separatoarelor de ieşire a două separatoare de linie, făcând-o astfel mult mai generală în comparaţie cu schema de dispunere din 1941.

Separatoarele de linie şi cutiile terminale uscate de pe cabluri sunt instalate în partea superioară ale forcamerelor primului etaj, permiţând astfel realizarea unui control şi montaj al bobinelor în celulele lor prin uşa din peretele de dinainte al camerei bobinelor. In acest scop uşa camerei bobinei se face din patru canaturi. Pentru intrarea în camera bobinelor în procesul de exploatare ne servim de cele două canaturi dela mijloc. Când este necesar să scoatem sau să introducem bobina se deschid şi celelalte două canaturi. In cele două canaturi dela mijloc sunt prevăzute două orificii cu geamuri, care permit observarea instalaţiei fără a o scoate de sub tensiune şi fără a deschide camerele.

Deoarece dela podea până la izolatorii inferiori ai separatoarelor de ieşire distanţa este mai mică decât cea necesară în mod normal (2,5 m) deasupra uşilor în camera bobinelor se prevăd nişte plase de protecţie, care pot fi luate la o parte. La montarea utilajului forcamerelor aceste plase de protecţie se pun de o parte şi în felul acesta accesul liber în spre separatoarele de ieşire şi transformatoarele de curent este asigurat.

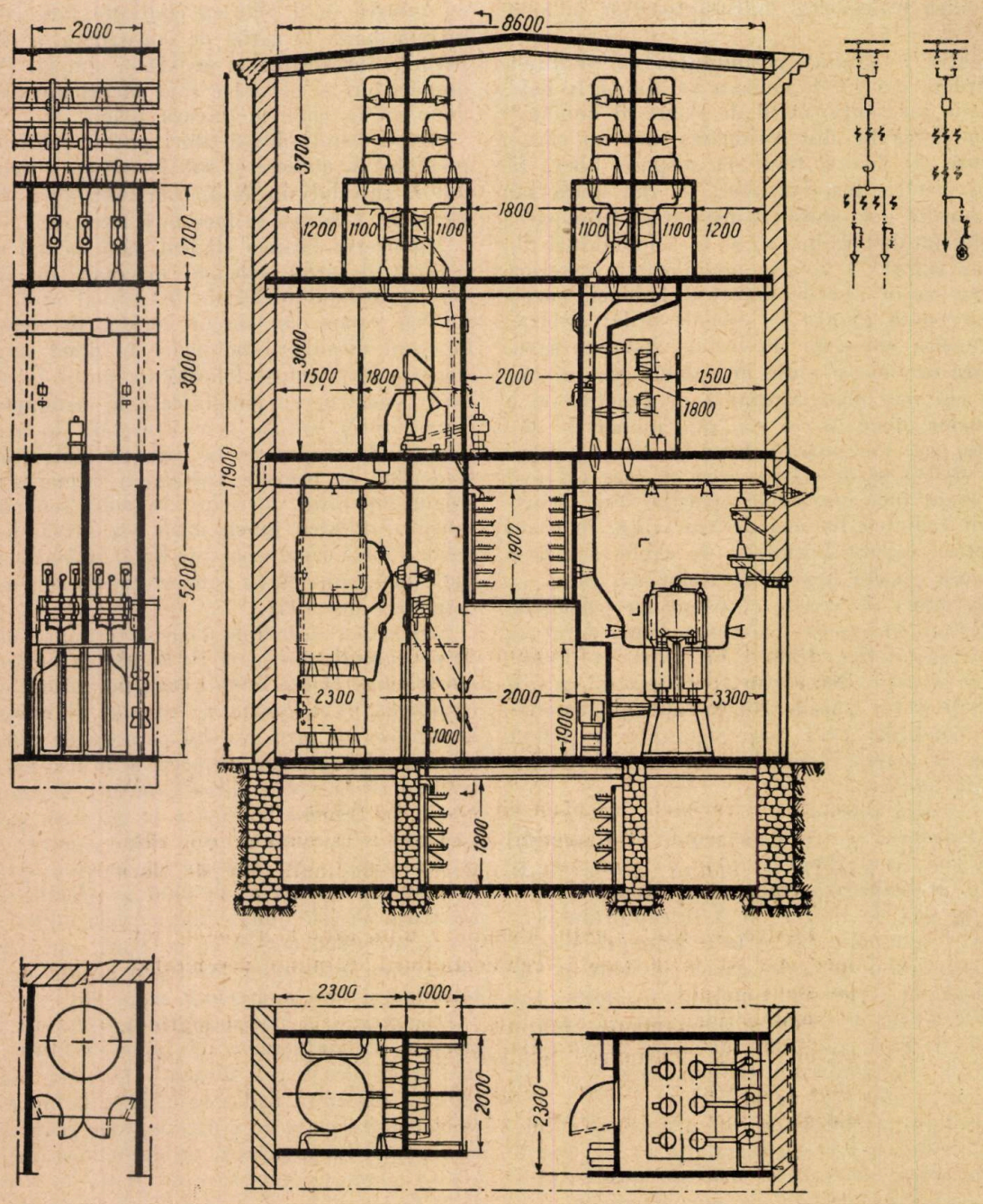
Schema de aranjare a celorlalte două etaje superioare este cea obişnuită cu trei coridoare, folosită în cea mai mare parte din instalaţiile de distribuţie mari de 6—10 kV, prezentând

[1]) Vezi revista «Electriceschie stanţii», Nr 10, 1941.

un grad de siguranță destul de ridicat. In cazul apariției unui defect acesta este localizat în limitele unuia din cele trei coridoare pe fiecare etaj. Din această cauză niciun fel de orificii nu sunt prevăzute în planșeele dintre etaje, iar bifurcarea în spre separatoarele dela bare se face în camera întreruptoarelor.

toarelor de tip MGF—11. Gabaritele camerelor permit să contăm pe posibilitatea de instalare a întreruptoarelor cu aer comprimat de tip nou care încep să fie fabricate în prezent de industria sovietică.

In circuitele de mare amperaj ale generatoarelor și transformatoarelor se pot instala de ase-



Schema instalației de distribuție

Pasul celulei este de 2 m. El este determinat de gabaritele necesare pentru instalarea a două separatoare de linie. In cazul unui pas ales, bobinele de pe feeder pot fi instalate pentru curent nominal la 600 A — 6%. In camera întreruptoarelor se prevede instalarea întreruptoarelor de tip MGG—229. In acest caz întreruptoarele sunt dispuse în primul etaj în locul bobinelor. Pentru a avea posibilitatea de montare și supraveghere a acestor întreruptoare s'au prevăzut uși exterioare și uși din interiorul coridoarelor.

Dispunând celulele întrerupătoare mari la rând cu locurile de trecere sau cu celulele transformatoarelor de tensiune, dimensiunile camerelor pot fi mărite dela 2—2, 3—2, 4 m fără a schimba pasul construcţiei principale de distribuţie.

Aerul pentru răcirea bobinelor în instalaţia de distribuţie proiectată este adus prin tunelul dela subsol. Eliminarea aerului cald se face individual din fiecare cameră a bobinei nemijlocit în exterior.

Cablurile de control sunt aşezate în tunel, atârnate de planşeul primului etaj; o astfel de aşezare a acestor cabluri asigură cea mai bună condiţie pentru montarea şi exploatarea lor.

In dulapurile dela coridorul central al celui de al doilea etaj, de unde se face şi comanda separatoarelor dela bare, pot fi instalate releele de protecţie ale feederilor de 6—10 kV.

Volumul unei celule din instalaţia de distribuţie analizată este de 115 m^3 adică aproape de două ori mai mic ca instalaţia de distribuţie tip, care a fost folosită până în prezent de «Teploelectroproiect» şi de alte organizaţii mari de proiectare din Uniunea Sovietică.

O bună dispunere a utilajului electric, simplicitatea formelor constructive ale clădirii instalaţiei de distribuţie şi construcţia demontabilă a celulelor cât şi o reducere importantă a volumului unei singure celule, permite să sperăm că instalaţia de distribuţie propusă va găsi o largă întrebuinţare în practica construcţiilor energetice din Uniunea Sovietică.

Dela 1 Iunie a. c. abonamentul pe anul 1950 la revistele tehnice de specialitate A. S. T. a fost redus la lei 300. Abonaţii care au plătit lei 600, vor primi, în schimb, numerele 1, 2 şi 3 din revistele respective pe anul 1951.

Intrucât Nr. 1 din revistele tehnice este epuizat, noii abonaţi vor primi revistele începând cu Nr. 2 din 1950.

Dela 15 a. c. abonamentul la «Gazeta Tehnicianului», până la finele anului 1950, va fi de lei 100, indiferent de data abonării.

Pentru instituţii, preţul abonamentului, atât la revistele tehnice, cât şi la «Gazeta Tehnicianului» rămâne neschimbat: lei 3000 anual.

Pentru abonamente, schimbări de adresă sau reclamaţiuni, cu privire la neprimirea publicaţiilor A. S. T., cititorii noştri sunt rugaţi a se adresa: Secţia de difuzare a Editurii Tehnice Edgar Quinet, Nr. 6, Telefon 4.85.94.

669.65.003: 621.3

DESPRE PROBLEMA ECONOMIEI ALIAJELOR CU COSITOR IN INDUSTRIA ELECTRICĂ*)

de ing. F. V. CULICOV

Din toate metalele neferoase întrebuinţate în industrie, cositorul este cel mai scump şi deficitar. Cu toate acestea, cositorul se consumă de foarte multe ori în mod nejustificat.

In producţia de maşini şi aparate electrice, se întrebuinţează de obiceiu pentru lipirea diferitelor legături, aliaje de lipit moi, conţinând cositor în diferite proporţii.

In legătură cu aceasta se pune problema dacă este posibil să se întrebuinţeze aliaje de lipit cu un procent mai mic de cositor sau să se înlocuiască complet cu aliaje care nu conţin cositor.

Alegând un tip sau altul de aliaj de lipit destinat lipirii legăturilor, constructorii şi tehnologii nu ţin întotdeauna cont de faptul că rezistenţa mecanică şi electrică a lipiturilor bine executate, nu depinde, în cazul aliajelor de felul POS-61, POS-40, POS-30, într'o măsură prea mare de conţinutul de cositor.

Rezistenţa mecanică, electrică şi stabilitatea la coroziuni sunt aproape egale dacă lipitura cu aceste aliaje este executată cu grijă, iar caracteristica termică a acestor aliaje este de asemenea aceeaşi (începutul topirii la 183°).

Astfel la alegerea unui anumit tip de aliaj de lipit nu trebue să ne lăsăm conduşi de caracteristicele de mai sus, ci de considerente tehnologice şi în primul rând de fluiditate, în privinţa căreia procentul de cositor are o importanţă hotărîtoare. Până în prezent nu există criterii de apreciere cantitativă a fluidităţii, însă, cu toate acestea este indiscutabil că în această privinţă, aliajele de lipit se aşează în următoarea ordine: POS-61, POS-40, POS-30.

Pentru umplerea crăpăturilor adânci şi înguste, trebue folosite aliaje cu un conţinut mai mare de cositor, adică POS-40 şi în anumite cazuri POS-61. Dimpotrivă, dacă trebue sudate crăpături largi şi înguste, sau legături simple prin suprapunerea capetelor lipite, atunci întrebuinţarea aliajelor cu conţinut ridicat de cositor nu este justificată, deoarece din cauza fluidităţii lor pronunţate în timpul lipirii, ele se scurg uşor din locurile de legătură, ducând la pierderi inutile de aliaj. In acest caz este raţional să se întrebuinţeze aliajul de lipit POS-30.

Pentru marea majoritate a lipiturilor electrotehnice, care cer durabilitate mecanică şi electrică, sunt foarte potrivite aliajele POS-30 şi POS-40.

In ce priveşte cositorirea la cald, se pot recomanda aliaje cu un conţinut de cositor de cel mult 30%.

Pe baza analizării lucrărilor executate de o serie de laboratoare, precum şi pe baza experienţei principalelor fabrici de maşini electrice, se poate afirma că întrebuinţarea aliajelor POS-40 şi POS-30 la cele mai variate legături electrotehnice, garantează complet şi din toate punctele de vedere, siguranţa legăturilor. Pot face excepţie numai maşinile unice şi acelea care prin destinaţia lor ocupă o poziţie hotărîtoare, precum şi diferitele produse ale industriei electrotehnice, unde legăturile pot fi foarte complicate din punct de vedere constructiv şi unde lipirea cu aliaje POS-40 şi POS-30 poate prezenta oarecare dificultăţi tehnologice.

In acest caz este necesar aliajul POS-61, adică un aliaj de lipit cu o compoziţie eutectică, având o fluiditate pronunţată.

Din acest fel de lipituri fac parte:

a) lipirea bobinajelor inductoarelor, a bobinajelor serie şi de compensare a marilor motoare de laminor;

b) lipirea colectoarelor şi a înfăşurărilor la o serie de maşini şi aparate cu destinaţie specială;

c) lipirea colectoarelor motoarelor de macara şi a motoarelor de tracţiune;

d) lipirea la generatoarele de înaltă frecvenţă şi la convertizoarele de sudură;

e) lipirea la anumite tipuri de condensatoare;

f) lipirea la aparate de măsuri electrice de precizie.

Se presupune că în toate cazurile lipirea se va face cu vergeaua şi cu ciocanul de lipit.

Pentru lipituri executate în baie nu este raţional de a se folosi aliaje cu conţinut de cositor peste 40%.

Economia de cositor poate fi realizată nu numai prin alegerea corectă a aliajelor de lipit în funcţie de lipitura executată, ci şi prin tehnologia raţională a lipiturii şi prin întrebuinţarea aliajelor moi sub formă de profile speciale: benzi, vergele, sârme, tuburi umplute cu pastă de lipit neutră, sau cu aliaje tari fără cositor.

Profilele aliajelor moi se desvoltă actualmente de către Ministerul Industriei Metalurgice şi vor fi furnisate în cantitate suficientă.

In legătură cu necesitatea economiei de cositor, obţinându-se în acelaşi timp şi o bună rezistenţă mecanică a lipiturilor, au fost găsite metode industriale, care nu numai că asigură pierderi minime de aliaje cu cositor în timpul lipirilor, dar permite chiar lipituri cu aliaje tari, care nu conţin de loc cositor.

Din aceste metode face parte întrebuinţarea cleştilor de lipit mici, alimentate dela un aparat

*) *Vestnic Electropromâşlenosti*, Nr 2, 1949, pp. 15—20.

special. Cu ajutorul acestor cleşti, întrebuinţate la o serie de fabrici, se poate realiza:

a) o lipire economică cu aliaj de lipit moale;
b) o lipire economică cu aliaj de lipit tare;
c) sudura de contact prin rezistenţă;
d) sudura în puncte prin rezistenţă;
e) sudura cu arc.

Se alege unul sau altul din mijloacele de mai sus în funcţie de problema concretă.

Aparatul conţine un transformator legat la reţeaua normală de lumină de curent alternativ de 220 V. Tensiunea secundară poate fi reglată în trepte. Cleştele de lipit se conectează la joasa tensiune; după schema de legături se obţine la borne tensiunea de 5 la 40 V.

In cazul electrozilor de cărbune cleştele de lipit mic poate fi întrebuinţat în locul ciocanului de lipit, având faţă de aceasta o serie de avantaje serioase.

După apariţia dispozitivelor de tipul acestor cleşti, a devenit posibilă executarea lipiturilor electrotehnice cu aliaje tari în locul celor cu cositor, realizând nu numai economii de cositor, dar şi lipituri foarte durabile şi rezistente. Fabrica «Electrosila», S. M. Chirov, a înregistrat deosebite succese în această direcţie.

Incă înainte de războiu au început să fie întrebuinţate aici pentru lipituri electrotehnice, aliaje cu cupru şi fosfor cu 6—7% fosfor, în locul aliajelor moi cu cositor şi în locul aliajelor tari cu argint.

După trecerea fabricii la sistemul încălzirii lipiturilor prin metoda rezistenţei de contact şi la folosirea de dispozitive tehnologice analoage cleştelui de lipit sus-menţionat, însă cu o putere mult mai mare, domeniul de aplicare a lipiturii tari s'a lărgit considerabil acesta putând fi folosit şi la conductorii izolaţi.

Actualmente, coliviile tuturor rotorilor motoarelor în scurtcircuit cu înfăşurarea dublă şi cu bare de alamă şi bronz şi cu inele de scurtcircuitare de cupru, precum şi legăturile statorice ale maşinilor AM, se lipesc cu aliaj de cupru şi fosfor, în locul aliajelor cu argint şi cositor.

Trebue remarcat că s'a reuşit laminarea cuprului fosforos în benzi de 0,2 mm grosime, uşurând astfel condiţiile de lipire şi ridicând calitatea lipiturii.

Deşi tehnologia lipiturilor tari este foarte simplă şi cu toate că se obţin legături cu mare rezistenţă mecanică, această lipitură tare este încă insuficient întrodusă în industria electrică.

Deşi ar putea fi aplicată în multe domenii în fabrici ca «HEMZ», «Uralelectroaparat», «Dinamo», etc., totuşi constructorii şi tehnologii nu acordă încă suficientă atenţie acestei probleme.

Lipirea tare este deosebit de indicată în cazul legăturilor la colector, unde aliajele moi nu asigură întotdeauna legături sigure.

Pentru o serie de maşini, fabricile sunt nevoite să recurgă pentru scopurile indicate, la aliajele de lipit scumpe cu argint, sau să completeze lipirea moale cu legături prin nituri.

Toate acestea sunt de asemenea valabile şi în cazul aparatajului electric de joasă tensiune.

Intrebuinţarea cositorului curat în industria maşinilor şi aparatelor electrice poate fi justificată tehnic numai în cazuri foarte limitate, la cositorirea galvanoplastică a pieselor conducătoare de curent şi la lipirea bandajelor de sârmă la inductori de maşini electrice speciale, care se încălzec atât de tare în timpul încărcărilor de vârf încât nu pot fi întrebuinţate aliaje cu cositor.

In acest caz se întrebuinţează cositor curat cu o temperatură de topire de 232°, adică mult mai înaltă decât aceea a aliajelor cu cositor.

O situaţie analoagă aceleia a lipiturilor, există la anumite fabrici şi în privinţa *babiturilor cu cositor*, adică a principalelor aliaje, antifricţiune compoziţie utilizată în construcţia de maşini electrice.

Pentru palierele de alunecare a maşinilor electrice se întrebuinţează: babitul cu conţinut mare de cositor B-83, cu 83% cositor, babitul B-16 cu 16% cositor şi babitul cu nichel cu 10% cositor şi 0,75—1,0% nichel. Aceste babituri consumă foarte mult cositor; peste tot unde este posibil, ele trebue înlocuite cu aliaje cu conţinut mai mic de cositor, sau aliaje fără cositor. Din acestea fac parte: babitul cu nichel BN, babitul B-6 (5—6% cositor) şi aliajul de aluminiu-alcusin-D.

Aceste tipuri de aliaje sunt de mult cunoscute în construcţia de maşini electrice.

Deşi sunt recomandate prin avantajele lor, totuşi nu sunt încă folosite în măsură suficientă la cuzineţii maşinilor electrice.

Caracteristicele fizice şi mecanice ale babiturilor (Tabela 1) arată următoarele:

Babiturile B-83 şi B-6 au cel mai mic coeficient de frecare la ungere, ultimul însă cu o uzură ridicată faţă de B-83.

Babiturile BN şi B-16 au un coeficient de frecare la ungere ceva mai mare, însă uzura babitului B-16 este de odată şi jumătate ori mai mare decât la BN.

Coeficienţii de frecare la ungere a babiturilor B-16 şi B-6 se deosebesc întru câtva, însă uzura lor este aproape aceeaşi, ceea ce caracterizează interşanjabilitatea lor.

La întrebuinţarea babiturilor BN şi B-6 uzura arborelui este mai mică decât în cazul babitului B-16.

Fluiditatea caracteristică, foarte importantă pentru cuzineţi de calitate, este mai pronunţată pentru babitul B-83, urmează apoi BN şi B-16.

In cadrul unei aprecieri generale a babiturilor cu bază de plumb, se poate constata, că după babitul B-83 cu mult cositor, babitul cu nichel BN are cele mai înalte proprietăţi de antifricţiune. In acelaşi timp are o viscozitate suficientă, asigurând astfel o bună funcţionare, fără crăpături şi fărâmiţări. Urmează apoi

babiturile B-16 și B-6, acesta din urmă înlocuind în mod echivalent babitul B-16, care este mult mai scump.

Caracteristic pentru ultimele două tipuri de babituri, în comparație cu tipurile B-83 și BN, este faptul că sunt deosebit de casante.

Babitul B-83 se întrebuințează pentru cuzinete de turbogeneratoare, motoare electrice de laminor, mașini electrice pe vapoare, pentru crapodinele în formă de disc și de segmente la hidrogeneratoare și pentru anumite tipuri de mașini cu destinație specială.

Pentru cuzineții mașinilor electrice peste 100 kW se folosesc babiturile B-16 și BN.

Babitul BN poate fi întrebuințat, datorită bunelor proprietăți tehnologice și de antifricțiune, uneori și în cazul mașinilor mari, cu vitesă mică de rotație; cu toate acestea acest babit se întrebuințează până acum într'o măsură insuficentă. Babitul BN poate fi întrebuințat cu succes și pentru cuzineții altor mașini electrice, mai ales a motoarelor electrice de laminor, cu vitese de rotație mari și presiuni specifice moderate. Fac excepție mașinile electrice cu destinație specială, crapodinele hidrogeneratoarelor, cuzineții turbogeneratoarelor, cu vitese periferice mai mari și presiuni specifice de asemenea mai mari, precum și motoarele electrice care lucrează cu variații pronunțate de sarcini, ca de exemplu, motoarele electrice de laminoare reversibile. In cazurile sus-indicate întrebuințarea babitului B-83 este obligatorie, neconsiderând aceasta ca înlocuirea babitului B-83, ci ca economie în consumul acestuia, realizată prin o tehnologie rațională a fabricării cuzineților.

Tehnologia existentă, folosind turnarea, care duce de obiceiu la procente importante de rebutări a cuzineților și la adausuri mari de material pentru prelucrările mecanice, datorite dimensiunilor mari a cuzineților, este înlocuită în mod avantajos la fabricarea crapodinelor de hidrogeneratoare prin folosirea de babit laminat în table sau prin metoda presării mecanice a babitului pe baza crapodinei. Deși aceste procese tehnologice indicate nu sunt definitiv puse la punct, este totuși de netăgăduit că introducerea lor este realizabilă.

Marea economie de babit cu conținut ridicat de cositor și obținerea de cuzineți de bună calitate prin punerea la punct a metodelor indicate, reprezintă motive temeinice pentru continuarea lucrărilor în acest domeniu, lucrări care au fost întrerupte de războiu.

In ceea ce privește cuzineții cilindrici demontabili, îmbunătățirea tehnologiei de fabricație trebue să meargă pe linia mecanizării proceselor de turnare, prin crearea unor mașini centrifuge cu axul de rotație vertical, care să permită turnarea cuzineților de orice dimensiune, fapt foarte important pentru cuzineți de tipuri variate, cerute la intervale mari.

Pentru cuzineții motoarelor electrice cu o putere mai mare de 100 kW se întrebuințează, după cum s'a indicat, babituri de tipul B-16 și BN.

Ținând seama că babitul BN are proprietăți tehnologice, fizice și mecanice mai bune decât babitul B-16, conținând totuși puțin cositor,

TABELA 1

Proprietățile fizice și mecanice ale babiturilor cu cositor și plumb [1])

Caracteristice	Tipul de babit			
	B-83	BN	B-16	B-6
Greutatea specifică, g/cm³	7,38	9,55	9,29	9,60
Inceputul întăririi, °C	370	400	410	416
Sfârșitul întăririi, °C	240	240	240	232
Rezistența la rupere, kg/mm²	9,0	7,0	7,8	6,8
Alungirea, %	6,0	1,0	0,2	0,2
Limita de proporționalitate la comprimare, kg/mm²	7,0	4,5	4,7	4,0
Limita de curgere la compresiune, kg/mm²	8,2	8,1	8,6	—
Rezistența la compresiune, kg/mm²	11,5	12,7	12,3	13,6
Contracția (tasarea) la compresiune, kg/mm²	38,0	25,0	14,7	23,0
Duritatea după Brinnel, kg/mm²	30	29	30	32
Rezistența la lovire (fără tăiere) kg/mm² (Rezilință)	0,60	0,30	0,14	0,15
Limita de oboseală, kg/mm²	2,5	—	2,3	—
Coeficientul de dilatare liniară	24,10−6	—	24,10−6	28,10−6
Contracția (tasarea) liniară, %	0,65	0,50	—	0,55
Conductibilitatea calorică, k cal/cm s °C	0,08	—	0,06	0,05
Fluiditatea, cm	73	63	51	—
Coeficientul de frecare la ungere	0,005	0,006	0,006	0,06
Coeficientul de frecare fără ungere	0,28	0,27	0,25	—
Uzura babitului în cazul încercării cu ungere, mg/cm² pe 1 km	0,10	0,15	0,22	0,23
Uzura babitului în cazul încercării fără ungere, mg/cm² pe 1 km	12,0	15,0	15,0	—
Uzura oțelului în cazul încercării cu ungere, mg/cm² pe 1 km	0,005	0,004	0,006	0,004

[1]) A. I. Spaghin, *Economisirea metalelor neferoase (colorate)*, Metalurgizdat, 1942.

este foarte raţional ca babitul B-16 să fie complet înlocuit cu babitul BN, cu atât mai mult cu cât industria electrică are suficientă experienţă tehnologică în întrebuinţarea lui, obţinând rezultate foarte bune de exploatare cu cuzineţii corespunzători.

Aliajul cu aluminium-alcusin D, este la fel de interesant din punct de vedere al economiei de cositor. Acest aliaj poate fi un bun înlocuitor al babitului la motoarele electrice de putere mijlocie, al bronzului la cuzineţii şi blocurile macaralelor, cărucioarelor, etc.

Aliajul alcusin-D se prepară din deşeuri de aluminiu şi are următoarea compoziţie:

Siliciu	cel mult	2,5%
Fier	» »	1,5%
Cupru	» »	5,0%
Zinc	» »	0,4%
Aluminiu	» »	restul

la care se adaugă atâta cupru pentru a obţine următoarea compoziţie finală:

Siliciu	1,5—2,5%
Cupru	7,5—9,5%
Fier	până la 1,8%
Aluminiu	restul

Adausurile nu vor putea însă depăşi: zinc 0,4%, mangan 0,5%, magneziu 0,3%.

In prezent se elaborează condiţiile tehnice pentru alcusin, care va fi astfel furnisat de Ministerul Industriei Metalurgice, fără a mai necesita o altă prelucrare.

Acest aliaj va avea următoarele caracteristice fizice şi mecanice:

rezistenţa temporară la rupere	14-16 kg/mm²
alungirea relativă	0,7%
rezistenţa temporară la comprimare	50 kg/mm²
rezilienţa	0,34 kg/m/cm²
conductibilitatea calorică	0,5 cal/cm/S
temperatura de topire	630° C
greutatea specifică	2,9

Acest aliaj poate fi folosit în următoarele limite: presiunea specifică $P > 100$ kg/cm², vitesa periferică $v > 4$ m/s.

implică modificări la corpul cuzineţilor şi amenajarea unui spaţiu corespunzător între bucşe şi arbore.

Duritatea alcusinului -D fiind mai ridicată decât aceea a babiturilor sau a bronzurilor, este mai greu de ajustat şi suprafaţa cere o şlefuire îngrijită.

TABELA 2

Diametrul arborelui motorului electric mm	Interspaţiile mm	
	Până la 1000 ture/min.	Peste 1000 ture/min.
30— 50	0,075—0,15	0,12—0,185
50— 80	0,095—0,18	0,15—0,225
80—120	0,12 —0,21	0,18—0,26
120—180	0,15 —0,25	0,22—0,32

Tabela 2 indică interspaţiile adoptate în practică, după experienţa de exploatare la un mare număr de motoare electrice de peste 100 kW, ai căror cuzineţi de babit au fost înlocuiţi cu cuzineţi de alcusin-D, din fabrica Dzerjinschi.

In cadrul lucrărilor, urmărind economia de aliaje din metale neferoase, se ridică problema interesantă a utilizării fontelor antifricţiune, pentru cuzineţii maşinilor electrice de putere mijlocie, precum şi a maselor plastice din produse lemnoase, lignofoliul şi lignostonul, pentru crapodine la generatoarele de mică putere.

Fontele antifricţiune au găsit o largă întrebuinţare în diferite ramuri ale construcţiei de maşini, pentru sarcini specifice mari, la 200 kg/cm² şi la vitese periferice de 0,5—0,8 m/s. Cel mai mult s'au introdus fontele ŢNIITMAŞ Ţ-1 şi Ţ2, fonte perlitice aliate cu un mic conţinut de fosfor şi cu un conţinut mediu sau ridicat de grafit lamelar (tab. 3).

Se admite în compoziţia fontelor până la 15% ferită liberă. Procente mai mari sunt admise dacă fonta antifricţiune este folosită în condiţii foarte uşoare de lucru, sau dacă se admite o uzură ridicată a cuzineţilor pentru a conserva arborele.

Duritatea fontelor Ţ-1 şi Ţ2 variază între 160—220 H_B. Pe baza unei îndelungate experienţe de exploatare cu aceste fonte, a meta-

TABELA 3

Compoziţia chimică a fontei

Tipul	C total	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Al
Ţ-1	3,2—3,6	2,2—2,4	0,6—0,9	0,15—0,2	0,1	0,1—0,35	0,3—0,4	0,2—0,3	0,1—0,5
Ţ-2	3,2—3,6	2,2—2,4	0,6—0,9	0,15—0,2	0,12	0,2—0,35	0,3—0,4	—	—

Trebue ţinut seama de faptul că aliajele de aluminiu nu aderă de corpul cuzinetului şi de aceea trebue să fie fixate prin mijloace mecanice (canale cu unghiuri obtuze, renuri, etc.).

Principalul neajuns al aliajelor arătate este coeficientul termic de dilataţie ridicat, care

lurgiei prelucrătoare, au fost stabilite următoarele presiuni specifice şi vitese periferice (tab. 4).

După datele ŢNIITMAŞ coeficientul de frecare la bucşe de fontă cu arbori de oţel, variază între 0,0357 până la 0,0138, acest coeficient de frecare scade dacă pv creşte dela 10 până la 40

kgm/cm² s. In valoare absolută coeficientul de frecare al fontelor Ţ-1 şi Ţ2 se deosebeşte numai puţin de acela al bronzului.

TABELA 4

p, kg/cm² .	40	25	20	10	5	2,5
v, m/s. . .	0,25	0,5	1,0	2,5	2,5	5
pv,kgm/cm²s	10,0	12,5	20,0	25,0	12,5	12,5

Trebue remarcat, că un spaţiu insuficient între arbore şi suprafaţa bucşei, duce la frecarea uscată şi prin urmare la creşterea uzurii, la sgârieturi şi la valori mari pentru pv, la mâncarea bucşei.

Din practică rezultă că interspaţiile trebue mărite cu 10—15% faţă de cele în cazul bronzului.

Fontele Ţ-1 şi Ţ-2 lucrează atât cu arbori netrataţi cât şi cu cei trataţi termic.

Dacă atât arborele cât şi fonta este moale, uzura este mai mare decât în cazul unui arbore mai dur, lucrând cu o fontă mai dură.

Uzura arborilor de oţel, atât a celor căliţi cât şi a celor netrataţi este în majoritatea cazurilor mai mică decât a fontei şi anume cu atât mai mică cu cât fonta este mai dură. Totuşi la presiuni specifice ridicate este raţional ca duritatea cuzineţilor să fie luată mai mică decât duritatea arborelui. Se recomandă ca în cazul arborilor netrataţi să se întrebuinţeze fonte cu duritate de 150—160 H_B; pentru arborii căliţi, 220—240 H_B. Şlefuirea suprafeţelor de frecare la fontă este obligatorie. Fontele Ţ-1 şi Ţ-2 nu pot fi admise în regimuri cu vârfuri pronunţate de sarcini.

este format din foi de placaj impregnate cu lac de bachelită, uscate şi presate la 150—155° C sub presiune de 250—300 kg/cm².

Lignofolul este presat sub formă de plăci de lingouri rotunde (pentru fabricarea roţilor dinţate) şi sub formă de piese gata — cuzineţi din foi de placaj mărunţit şi presaţi dintr'o singură bucată.

Piesele de lignoston şi lignofol pot suporta presiuni specifice până la 300 kg/cm². Cel mai bun mijloc de ungere pentru cuzineţii din aceste materiale este apa. Apa este necesară, atât pentru ungere cât şi pentru răcire, pentru a îndepărta căldura de frecare.

După datele existente şi la o ungere normală, cuzineţii din materiale lemmoase presate au o durată de 3—4 ori mai mare ca cei din bronz.

La încălzirea prelungită a arborelui până la 90°—100°, lignostonul începe să se umfle, iar la 130°—140° se carbonizează.

Inainte de ajustare cuzineţii din lignoston sunt ţinuţi câteva zile în uleiu mineral, ceea ce permite o ajustare fără supraîncălziri şi fără carbonizări locale.

Este necesar ca fusul arborelui să fie polisat; după un anumit timp de funcţionare, cuzineţii din lignoston şi de lignofol polisează singuri fusul după ce se polisează ele până la un luciu comparabil cu al oglinzii. Această autopolisare păstrează mult timp preciziunea cuzinetului şi prelungeşte durata de funcţionare.

Tabela 5 arată caracteristicele fizice şi mecanice ale materialelor plastice lemnoase.

Materialele indicate vor putea fi de asemenea întrebuinţate pentru crapodinele hidrogeneratoarelor de putere mică.

TABELA 5

Caracteristice	Bronz	Lignoston	Lignofol
Greutatea specifică, g/cm³	8,8	1,35—1,40	1,36—1,40
Duritatea, H_B.	55	15 — 20	20— 35
		In lungul fibrelor	
Rezistenţa temporară la comprimare, kg/cm²	4500	1300—1400	1400—1750
		In lungul fibrelor	
Rezistenţa temporară la îndoire, kg/cm²	—	2300—2800	2700—2900
Conductibilitatea calorică cal/cm s.	0,455	—	0,004
Capacitatea de absorpţie a umezelii în 24 ore, % .	0	5—8	1,0—1,5
Coeficientul de frecare la o încărcare de 75—110 kg/cm²	0,05	0,003—0,005	0,003

Aceste fonte sunt răspândite la maşini-unelte — la maşini de strunjit de frezat, la raboteze longitudinale şi transversale şi altele. Ele s'au introdus şi în alte categorii de utilaje: prese, unelte de ridicat, concasoare, valţuri, laminoare, maşini de laminat table, prese hidraulice, scări rulante pentru metrouri şi altele.

In ceea ce priveşte masele plastice lemnoase, lignoston şi lignofol, primul reprezintă un material lemnos presat artificial, impregnat cu lac de bachelită şi cu uleiu mineral, iar lignofolul

CONCLUZII

1. Calitatea legăturilor în electrotehnică realizate prin metoda lipirii, poate fi asigurată în majoritatea cazurilor prin întrebuinţarea aliajelor de lipit cu cositor POS-30 şi POS-40.

2. Intrebuinţarea aliajuluui cu conţinut ridicat de cositor POS-61 este admisibilă numai în anumite cazuri, după regulile stabilite şi special ales pentru legăturile complicate din punct de vedere constructiv, care cer aliaje de

mare fluiditate. Fac parte din această categorie legăturile la colectoarele diferitelor maşini de curent continuu, la aparatele electrice de măsură şi de precizie, la generatoare de înaltă frecvenţă, la convertisoare de sudură şi la maşini electrice speciale.

3. Folosirea de aliaje de lipit cu peste 40% cositor pentru lipituri executate în băi nu este nici raţională, nici justificată din punct de vedere tehnic.

4. Folosirea cositorului curat este indicată din punct de vedere tehnic şi raţional numai pentru lipirea bandajelor de sârmă la maşini electrice de tracţiune, la reparaţia bandajelor de sârmă la anumite turbogeneratoare, precum şi pentru cositorirea galvanică a pieselor conducătoare de curent.

5. Este indicat ca toate fabricile pentru aparataj de joasă tensiune să-şi însuşească experienţa fabricii «Electrosila» în domeniul întrebuinţării aliajelor dure pentru lipituri, mai ales a acelora cu cupru-fosfor, care realizează economii de argint şi cositor.

6. Pentru legăturile la colector, a căror rezistenţă nu este suficientă în cazul lipirii cu aliajele cu cositor, sunt indicate lipiri tari cu aliaje de cupru-fosfor aplicate prin metoda de contact.

7. Este raţional şi corect din punct de vedere tehnic să se întrebuinţeze babiturile BN şi B-16 prin multe feluri de cuzineţi la maşini electrice, în afară de crapodinele hidrogeneratoarelor, cuzineţii turbogeneratoarelor, a maşinilor electrice speciale şi a motoarelor reversibile mari de laminat, pentru care întrebuinţarea babitului B-83 trebue să fie socotită obligatorie.

8. Este raţional să se cerceteze şi să se experimenteze materiale înlocuitoare de bună calitate pentru aliajele deficitare cu cositor şi anume în special alcusin-D, fontă antifricţiune, pentru cuzineţii maşinilor electrice de putere mijlocie şi materiale lemnoase plastice (presate) pentru crapodinele hidrogeneratoarelor de putere mijlocie.

621.313.333: 621.317.66

O NOUĂ METODĂ DE CONSTRUCŢIE A CARACTERISTICELOR MOTOARELOR ASINCRONE*)

de *N. I. CONOVALOV*
Candidat în ştiinţe tehnice

In timpul proiectării motoarelor asincrone, întocmirii paşapoartelor lor, în timpul executării probelor industriale şi ale realizării măsurilor pentru economia şi normarea consumului de energie electrică, se iveşte necesitatea de a se stabili caracteristica randamentului motoarelor asincrone, lucru pentru care se folosesc de obiceiu diagramele circulare sau metoda pierderilor separate. Ambele metode necesită o mare pierdere de timp pentru experienţe şi pentru prelucrările ulterioare. In afară de aceasta, prima metodă necesită o variaţie în limite largi a tensiunii, iar a doua, variaţia încărcării dela mersul în gol până la valoarea nominală.

In cele ce urmează este dată o metodă mai simplă de construire a curbei randamentului motoarelor asincrone după datele probei la mers în gol şi la o încărcare particulară de regim.

Pierderile totale în motoare P_t, pot fi calculate la o valoare oarecare a coeficientului de încărcare luat în funcţie de putere $p = \frac{P}{P_n}$ după formula [*L.* 1]:

$$p_t = P_{arel} + p^2 \Delta P_{cun} = \frac{(1-\eta_n)(f_a + p^2) P_n}{n(1 + f_a)} \quad (1)$$

sau

$$P_t = \frac{P_t}{P_n} = P_{arel} + p^2 \Delta P_{cun} \quad (2)$$

unde

$P_{arel} = \frac{P_{arel}}{P_n}$ sunt pierderile relative la mersul în gol;

$$P_{cun} = P_{tn} - P_{arel} = \frac{1-\eta_n}{\eta_n} - P_{arel}$$

este creşterea pierderilor relative de încărcare în cazul când sarcina variază dela valoarea la mers în gol, până la valoarea nominală;

$$f_a = \frac{P_{arel}}{P_{cun}} = \frac{P_{arel}}{P_{cun}}$$

este coeficientul care determină forma curbei randamentului [*L.* 2].

Prin urmare la o încărcare oarecare randamentul va fi:

$$\eta = \frac{pP_n}{pP_n + P_{arel} + p^2 \Delta P_{cun}} = \frac{p}{p + P_{arel} + p^2 \Delta p_{cun}} = \frac{p}{p + p_t} \quad (3)$$

Totuşi, în multe cazuri această metodă foarte simplă de determinare a randamentului nu poate

*) *Electricestvo*, 1949, Nr 1 (Ian.), pp 55—56.

fi folosită direct, din cauză că presupune valoarea nominală a randamentului η_n, cunoscută, în timp ce în conformitate cu datele problemei, valoarea sa trebue să fie sau determinată sau verificată.

Se propune să se determine valoarea lui pe baza probelor la mersul în gol și a încărcării particulare de regim.

Dacă pornim dela premiza că, curentul statorului, indicat în pașaport, precum și glismentul (alunecarea) corespund exact puterii nominale a motorului P_n, atunci problema determinării randamentului nominal se rezolvă pe baza datelor probei de mers în gol și a măsurării rezistenței fazei statorului [*L.* 3].

Presupunând că în cazul general această corespondență nu are loc măsurăm puterea furniastă P_a, curentul I_1 și glismentul în timpul funcționării de regim, calculând pierderile prin metoda obișnuită, găsim puterea pe arborele motorului cu ajutorul ecuației bilanțului pierderilor separate:

$$p = \frac{P}{P_n} = p_a - p_t = p_a - [(p_f + p_{mec} + p_{cu}) - p_{curel} + p_{cu\,1} + p_{cu\,2} + p_{supl}] \quad (4)$$

unde $p_a = \frac{P_a}{P_n}$ este puterea relativă consumată;

$p_f = \frac{P_f}{P_n}$ sunt pierderile în fier raportate la puterea nominală, $p_{cu\,rel}$ sunt pierderile relative în cuprul statorului la mersul în gol, p_{mec} sunt pierderile mecanice relative, $p_{cu\,1}$ și $p_{cu\,2}$ sunt pierderile în cuprul statorului și rotorului, p_{supl} sunt pierderile suplimentare relative.

După standartul Nr 183—41 privitor la mașinile electrice, p_{supl} se ia pentru motoarele asincrone ca fiind egal cu 0,5% din puterea furnisată la încărcarea nominală. In cazul încărcărilor particulare se obișnuește ca acestea să fie socotite proporționale cu pătratul curentului de încărcare. Curentul de mers în gol al motoarelor asincrone este de cca 30 + 60% și este clar că o parte din pierderile suplimentare sunt cuprinse automat în pierderile la mersul în gol.

In acest caz este mai comod și mai logic să avem de-a-face cu creșterea pierderilor suplimentare, creștere considerată egală cu 0,5%, însă nu din puterea furnisată, ci din cea nominală și socotită proporțională cu pătratul puterii relative consumate:

$$p_{supl} = \frac{p_{supl}}{p_n} = 0{,}005\ p^2_a\ .$$

Atunci, socotind că $p_{cu1} - p_{cu\,rel} = \Delta p_{cu1} = \frac{k\,(I_1^2 - I_0^2)\,R_{1\,75}\,k\Phi}{P_n}$

găsim coeficientul de încărcare

$$p = p_a\,(1 - 0{,}005\ p_a) - [(p_{arel} + p_{cu\,1}) + s\,(p_a - p_{arel} - \Delta p_{cu1} + p_{mec})] \quad (5)$$

unde $k = 3$ în cazul când înfășurarea este legată, în Y și $k = 1$ în cazul când înfășurarea este legată în Δ; $k\Phi = 1{,}05$ este coeficientul ce ține cont de mărirea rezistenței înfășurării statorului datorită trecerii curentului alternativ.

Scoțând afară din paranteze produsul sp_a și neglijând produsul celor două mărimi relative mici sp_{mec}, găsim:

$$p = p_a\,(1 - s - 0{,}005\ p_a) - (p_{arel} + \Delta p_{cu1})\,x\,(1 - s) \quad (6)$$

In cazul calculelor simplificate ne putem folosi de formula:

$$p = [(0{,}99\ p_a - p_{arel} + p_{cu1})]\ (1 - s) \quad (6a)$$

Determinând puterea pe arbore $P = pP_n$ găsim creșterea pierderilor la încărcarea nominală:

$$p_{cun} = \frac{p_t - p_{arel}}{p^2} = \frac{(p_a - p) - p_{arel}}{p^2} \quad (7)$$

Cu ajutorul ecuațiilor (2) și (3) se determină pierderile și randamentul la orice încărcare a motorului, deci și la cea nominală ($p = 1$).

O calitate a metodei propuse este posibilitatea construirii întregii curbe a randamentului motoarelor asincrone pe baza probei la mersul în gol și a încărcării de regim. Desavantajul constă într'o diformare oarecare a curbei randamentului la încărcările mai mari de 115 + 120% și o variație a mărimii constante Δp_{cun} în cazul când aceasta se calculează pentru valorilor mici ale lui p [ecuația (6)].

Primul desavantaj se explică printr'o creștere importantă a puterii reactive în timpul suprasarcinilor, cauzată de dispersiunea înfășurărilor motorului și nu are importanță prea mare din cauză că, practic, motorul nu lucrează cu o suprasarcină mai mare de 5 + 10%. Al doilea desavantaj, care este un rezultat al erorilor indicațiilor aparatelor de măsură, nu are nici el o importanță prea mare, dacă proba se face la o încărcare $< 40\%$.

Larga întrebuințare a metodei propuse în lucrările autorului, a arătat că preciziunea sa, în cazul când condițiunile indicate sunt respectate, nu este mai mică decât preciziunea « metodei pierderilor separate ».

Simplitatea metodei propuse, înalta sa preciziune și posibilitatea de a construi întreaga caracteristică a randamentului motoarelor pe baza unei singure probe de încărcare particulară dă, după părerea autorului, destule motive ca ea să fie inclusă în « Regulile și normele electrotehnice » și « PTE » ca metodă fundamentală de determinare a randamentului în timpul probelor și cercetărilor industriale.

ANEXĂ

Să calculăm caracteristica randamentului pentru motorul AD-31/4; $P_n = 2{,}21$ kW; $U_n = 220$ V; $I_n = 8{,}15$ A, înfășurarea statorului este legată în triunghiu; $R_1 75 = 3{,}52\ \Omega$.

Datele probei de mers în gol:

$P_{arel} = 138$ W sau $p_{arel} = 6{,}25\%$; $I_0 = 3{,}7$ A sau $i_0 = 0{,}454$; $U = 221$ V.

Datele probei la încărcare particulară:

$P_a = 2.704$ W sau $p_a = 122\%$; $I_1 = 8{,}34$ A; $i = 1{,}02$; $s = 4{,}08\%$.

Creșterea pierderilor din cuprul statorului:

$$p_{cu1} = \frac{(8{,}34^2 - 3{,}7^2)\ 3{,}52 . 1{,}05}{2210} . 100 = 9{,}35\%$$

Încărcarea pe arborele motorului [(ecuația (6)]

$$p = 122 \left(1 - 0{,}0408 - 0{,}005 . \frac{122}{100}\right) - (6{,}25 + 9{,}35) . (1 - 0{,}0408) = 101{,}3\%.$$

Creșterea pierderilor în cuprul înfășurărilor la încărcarea particulară $\triangle p_{cu} = 122 - (101{,}3 + 6{,}25) = 14{,}45\%$ și la încărcare normală:

$$\triangle p_{cun} = \frac{14{,}45}{101^3} = 14{,}1\%.$$

Pierderile totale la încărcarea nominală $p_{tn} = 6{,}25 + 14{,}1 = 20{,}35\%$. Factorul de formă al curbei randamentului este:

$$f_a = \frac{6{,}25}{14{,}1} = 0{,}443.$$

Folosindu-se de datele obținute, calculăm curba randamentului după ecuația (3). Pentru $p = 10\%$ avem:

$$\eta = \frac{10\ 100}{10 + 6{,}25 + 0{,}1^2 . 14{,}1} = 61\%.$$

Valoarea randamentului pentru aceeași valoare $p = 10\%$, stabilită prin metoda pierderilor separate, este egală cu 60,5%, iar acea calculată după formula (6a) este egală cu 0,61. In mod analog făcând calculele pentru p egal cu 25; 50; 75 și 100%, obținem tabela de mai jos:

Tabela randamentului

p %	10	25	50	75	100
După ecuația (6) .	61,0	77,8	83,6	84,1	83,1
După ecuația (6 a) .	61,0	77,8	83,6	84,0	83,0
După metoda pierderilor separate .	60,5	77,8	84,0	84,5	83,0

BIBLIOGRAFIE

1. *R. Goldschmidt*, Proprietățile normale ale mașinilor electrice, 1912.
2. *N. I. Conovalov*, Caracteristicele motoarelor asincrone în sistemul unităților relative. Electricitatea, Nr 9, 1945.
3. *N. I. Conovalov*, O metodă simplă de construire a caracteristicei randamentului motoarelor asincrone. Promenergetica (Energetica industrială) Nr 1, 1945.

N O T E

621.316.993

REZISTENȚA LA PROPAGARE A PRIZELOR DE PĂMÂNT ÎN CAZUL UNDELOR DE ȘOC

de ing. ION ROBESCU

Dacă un suport metalic este lovit de trăsnet, curentul de descărcare I_{st} dă naștere la capătul suportului metalic la o tensiune maximă $U_M = I_{st} . R_{Ast}$, unde R_{Ast} este rezistența la propagare a prizelor de pământ.

Această tensiune împreună cu tensiunea de exploatare a liniei U_{LE}, dă naștere unei tensiuni totale $U_{st} = U_M \pm U_{LE} = I_{st} . R_{Ast} \pm U_{LE}$ care solicită izolatorii liniei.

In cazul când U_M este mare, poate da naștere la o amorsare inversă, adică o descărcare venind peste izolator, din spre suportul metalic care se află pus la pământ.

Pentru a se evita această amorsare inversă, este ușor de văzut că R_{Ast} trebue să fie cât mai mic posibil. Normal R_{Ast} se măsoară cu ajutorul unei punți de măsurat rezistența prizelor la pământ.

Incercările experimentale executate în ultimii zece ani au arătat clar că:

1. Până la o anumită valoare a intensității câmpului electric (3—8 kV/cm) rezistența la propagare a prizelor pentru unda de șoc este egală cu rezistența măsurată cu puntea de măsurat rezistența prizelor.

2. Peste această valoare a câmpului, rezistența la propagare a prizelor, față de unda de șoc, scade sub valoarea măsurată cu puntea.

3. S'a mai constatat că dela o anumită lungime a conductoarelor prizei de pământ (de ordinul 55 m) efectul selfinducției conductoarelor este marcat, adică R_{Ast} crește.

Este de remarcat că chiar selfinductanța suportului (stâlpului) metalic este importantă. Măsurătorile au dat valori de ordinul 11—50 μH.

Fig. 2 concretizează relația dintre U_{st} și R_{Ast} pentru o priză de pământ, de formă semisferică și prevăzută cu vârfuri.

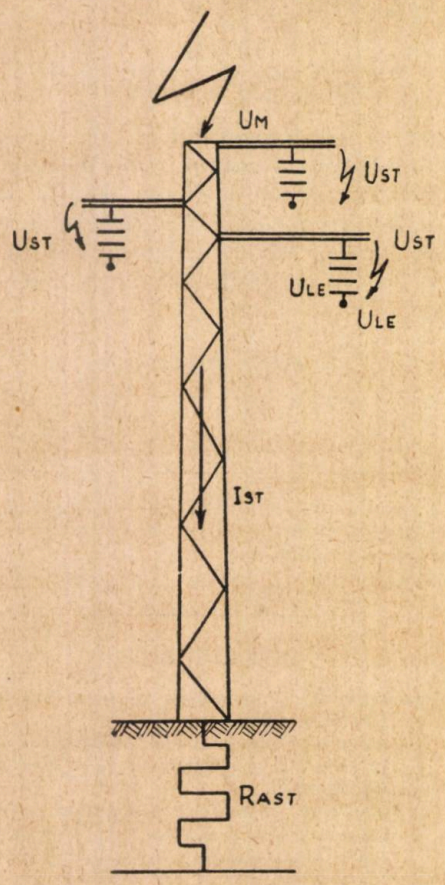
Din figură se vede că:

a) Imediat ce s'au pus vârfuri semisferei, rezistența scade și curba se regularizează ca formă.

b) In cazul întreruperii legăturii la pământ a unei prize R_{Ast} are o valoare foarte mare.

Din *fig. 3* vedem cum variază în timp R_{Ast} pentru diferite forme de prize de pământ.

Valoarea câmpului (pe care l-am putea numi de ionizare) pentru care avem descărcări în aerul din porii



$$U_{ST} = U_M = U_{LE} \approx I_{ST} \times R_{AST} = U_{LE}$$

Fig. 1.

pământului, este evidențiată prin un minim al R_{Ast}, după care R_{Ast} crește progresiv tinzând către valoarea măsurată cu puntea.

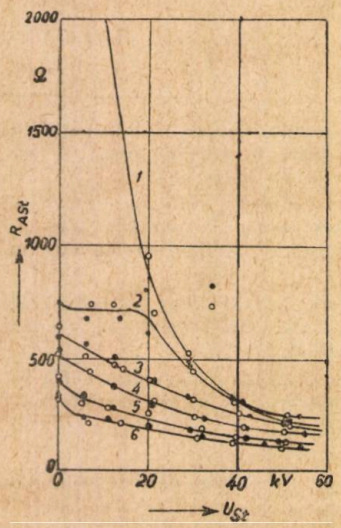


Fig. 2.

Excepție fac curbele 6 și 7 care după ce trec prin minimum urcă la un maximum, după care scad tinzând la valoarea măsurată cu puntea.

Presupun că acest efect este datorit selfinducției legăturilor prizei, care în cazul de față are un efect predominant, după care frontul undei scăzând, efectul selfinducției scade și valoarea lui R_{Ast} tinde către valoarea măsurată cu puntea.

Concluzii. Pentru a evita o amorsare inversă nu se poate da o regulă generală, căci nu știm dinainte care din cele două fenomene enumerate mai sus (efectul selfinducției ori efectul reducerii lui R_{Ast}) are preponderanță.

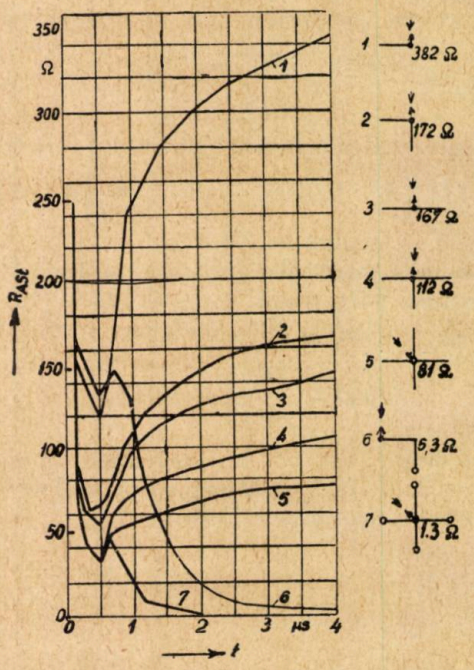


Fig. 3.

Pentru a evita efectul inductivității prizele nu se vor așeza prea departe și se vor utiliza prizele multiple, precum și prize de pământ de adâncime (prize tubulare) de o lungime mai mare.

In cazul prizelor multiple trebue ca fiecare direcție a prizelor să plece dela piciorul suportului liniei.

Prizele de adâncime (tubulare) se vor așeza cât mai aproape de baza suportului, totuși trebue ca distanța prizei la baza suportului sau de alte prize de adâncime să fie de cel puțin două ori lungimea prizei; căci altfel se influențează reciproc în rău.

Fiecare priză trebue să aibă propria ei legătură la baza suportului.

In cazul construcției unor linii noi, prizele de adâncime se vor pune chiar în groapa făcută pentru suporți.

Fig. 2. — *Relația dintre RASt și USt* 1. In pământ nu avem niciun electrod. Unda de șoc trece la pământ prin un electrod sferic de 10 mm diametru, așezat la 5—6 mm de suprafața pământului. 2. Priză la pământ semisferică de 50 mm diametru. 3. Aceeași priză cu 7 vârfuri, fiecare lung de 20 mm. 4. Idem, cu 7 vârfuri fiecare de 40 mm lungime. 5. Idem, cu 7 vârfuri de 60 mm lungime. 6. Idem, cu 7 vârfuri de 80 mm lungime.

Legendă. — Priză radială de 50 m lung. O priză tubulară de 32—34 m.

Fig. 3. — *Variația în timp a rezistenței prizelor de pământ superficiale (Prize radiale fiecare de câte 50 m) legate de prize de adâncime (Țevi lung. de 32 la 34 m).*

COMPARAȚIE TEHNICO-ECONOMICĂ A STAȚIILOR DE DISTRIBUȚIE DE TIP INTERIOR ȘI EXTERIOR PENTRU 35 kV. ȘI 110 kV. *)

de Ing. C. DRAGAN

Costul mic al construcției propriu zisă în cazul unei stații de distribuție de 35 kV și 110 kV față de costul total al instalației impune adoptarea stațiilor de distribuție de tip interior, siguranța de funcționare și condițiile de exploatare fiind mai bune.

In cazul stațiilor de 35 kV autorul ajunge la următoarele concluzii:

In consecință:

1. Stațiile de distribuție de 35 kV se recomandă a

Cheltuelile de investiție

Denumirea	Cu întreruptoare în uleiu MKP—35		Cu întreruptoare fără baie de uleiu	
	Tip ext.	Tip int.	Tip ext.	Tip int.
Suprafața stației m² .	4650	427	4650	325
Volumul clădirii m³ . .	—	3040	—	2050
Costul mii ruble:				
a) Clădirea	173	199	184	141
b) Instalația electr. . .	303	238	522	410
c) Total	476	437	706	551

se executa de tip interior fiind mai ieftine.

2. Doar în cazul stațiilor scoborîtoare, montate în regiuni fără murdării pe izolatori și în cazul unui număr mic de circuite se pot executa de tip exterior numai în cazul folosirii întreruptoarelor cu baie de uleiu.

In cazul stațiilor de distribuție de 110 kV recomandarea autorului de a se folosi stații de tip interior este motivată, nu numai pe baza unor comparații de cost, cât pentru îmbunătățirea condițiilor de exploatare în deosebi în regiuni cu depuneri de murdării pe izolator, care provoacă deranjamente destul de frecvente.

Cheltuelile de exploatare a stațiilor de tip interior sunt cu cca 20% mai ieftine.

Cheltuelile de investiție

Denumirea	Tip ext. cu întrerup. fără uleiu	Tip interior			
		Cu separ. obișnuite	Cu separ. speciale	Cu întrer. cu cuvă	Cu întrerup. în aer și separ. obiș.	Cu întrerup. în aer separ. special.
Suprafața m² . .	9240	4320	5000	3900	4300
Volumul clădirii m³	—	—	41300	16000	10500
Costul mii ruble:					
a) Clădirea . . .	532	435	2400	720	538
b) Instal. electr. .	3145	3080	1987	2877	2754
c) Total	3677	3515	4387	3597	3292

Concluziile scoase în evidență de autor în cazul stațiilor de 110 kV sunt aceleași ca la stațiile de 35 kV.

621.365.92.004.14

ÎNCĂLZIREA PRIN PIERDERI ÎN DIELECTRIC ȘI APLICAȚIILE EI

de Ing. I. R.

Puțini din cei care, scoțându-și mâna dintre electrozii unui aparat de diatermie, își dau seama că de fapt și-au scos mâna dintr'un cuptor electric, care le-a încălzit mâna prin pierderile în dielectric. Mâna noastră și aerul dintre mână și electrozi a format dielectricul compus al unui condensator, ale cărui armături sunt formate de cei doi electrozi.

Pentru a înțelege funcționarea, să recapitulăm pe scurt teoria.

Se știe că, dacă unui condensator ideal îi aplicăm o diferență de potențial U, curentul I ce străbate acest condensator este decalat înainte cu $\frac{\pi}{2}$ față de tensiune.

La un condensator cu pierderi, considerat ca un condensator cu o rezistență în paralel, curentul nu mai este decalat înainte cu unghiul $\frac{\pi}{2}$ ci cu unghiul

$$\varphi = \frac{\pi}{2} - \delta.$$

Ca urmare curentul I care trece prin sistem, de fază φ, se va compune din două componente, una watată, în fază cu tensiunea și una dewatată decalată cu 90° înainte față de tensiune.

Valoarea curentului watat este $\frac{U}{R}$, iar valoarea curentului dewatat este $U C \omega$.

Suma lor geometrică ne dă curentul I.

Puterea consumată în acest sistem este:

$$P = U.I.\cos\varphi = U\cos\varphi.\frac{U C \omega}{\sin\varphi} = U^2\,\omega\,C\,\mathrm{ctg}.\varphi = U^2\,\omega\,C\,\mathrm{tg}.\delta\,[W]$$

Se vede că pierderile în dielectric sunt proporționale cu: pătratul tensiunii aplicate;

frecvența,

capacitatea,

unghiul de pierderi al dielectricului δ.

Din variabilele de mai sus, capacitatea depinde la rândul ei de suprafața condensatorului și grosimea dielectricului.

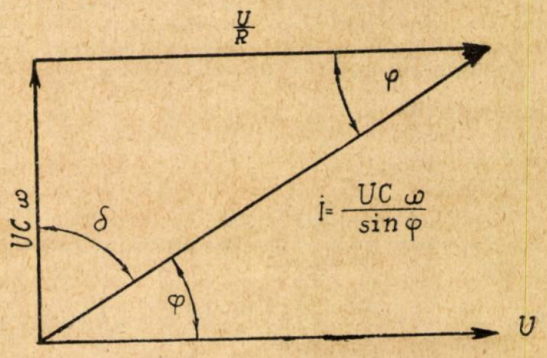


Fig. 1.

Pentru un condensator plan, cu două armaturi avem:

$$C = \frac{S}{4\pi a}\ [\mathrm{cm}] \text{ sau}$$

$$C = \frac{S}{3{,}6\,\pi a}\ [pF]$$

*) Prelucrare după L. Dvoskin, «Electricestvo Nr. 12 pp. 53/59 (1949) de ing. C. Drăgan

Unde:
S = suprafaţa plăcii condensatorului în cm^2.
a = grosimea dielectricului în cm.
Inlocuind pe C în formula care dă puterea avem:

$$P = \frac{U^2 \omega S}{3{,}6\,\pi\, a}\,\varepsilon \operatorname{tg}\,\delta\, 10^{-12}\ [W]$$

Pentru a pune în evidenţa *volumul dielectricului*, înmulţim numărătorul şi numitorul cu a, după care formula devine:

$$P = \frac{U^2}{a^2} \times \frac{S\,a}{3{,}6\,\pi}\,\varepsilon \operatorname{tg}\,\delta \times 10^{-12}\ [W] \qquad \text{ori}$$

$S.a$ = zolumul în cm^3 al dielectricului.
Pierderea pe cm^3 de dielectric este

$$\frac{P}{S.a} = \frac{U^2}{a^2}\,\frac{\omega}{3{,}6\,\pi}\,.\varepsilon.\operatorname{tg}\,\delta\, 10^{-12}$$

Raportul $\frac{U}{a} = \varepsilon$ se defineşte în electrotehnică ca intensitatea câmpului electric, ce se măsoară în cazul nostru în V/cm.
Formula se simplifică încă la:

$$\frac{P}{S\,.\,a} = \varepsilon^2 \cdot 0{,}555 \cdot \operatorname{tg}\,\delta\,.\varepsilon\, 10^{-12} \quad [\mathrm{W/cm^3}],$$

Sau, ţinând seamă că la un wat corespunde 0,24 calorii mici avem:

$$\frac{P}{S\,.\,a} = 0{,}555\,.\,0{,}24\,.\,\varepsilon^2 f\,.\,\operatorname{tg}\,\delta\varepsilon.\ 10^{-12} \quad [\mathrm{W/cm^3\ s}].$$

$$= 0{,}133\ \varepsilon^2\,.\,f\,.\operatorname{tg}\,\delta\,.\varepsilon.\ 10^{-12} \qquad [\mathrm{W/cm^3\ s}].$$

Ca urmare, Q fiind cantitatea de căldură necesară pentru a ridica temperatura unui cm^3 dintr'un corp oarecare, dela temperatura t_1 la temperatura t_2, ea este dată de relaţia

$$Q = (t_2 - t_1)\,.c\,.\gamma \ \mathrm{cal/cm^3} \ \text{unde}$$

c = căldura specifică în cal/g°C,
γ = densitatea.

Timpul necesar pentru a ridica corpul considerat la temperatura dată este dat de relaţia:

$$P\,.0{,}24\,.\,t = Q \ \text{sau}\ t = \frac{Q}{0{,}24\ P}.$$

Ca un exemplu, să presupunem că dorim să stabilim puterea necesară pentru presarea unei materii plastice denumită Plexigum ale cărei caracteristice sunt:
Rigiditate dielectrică — 200—450 kV/cm

$\varepsilon = 3{,}5—4{,}5^4$
$\operatorname{tg}\,\delta = 800\,.10^{-3}$
$c = 0{,}45$ cal/g
$\gamma = 1{,}2$ g/cm³.

Temperatura de presare = 200°.
Să admitem că vrem ca operaţia presării să ţină două secunde.

$$P = \frac{Q}{0{,}24\,.\,2} = \frac{(200—20)\,.\,0{,}45\,.\,1{,}2}{0{,}48} = 202{,}5\ [\mathrm{W/cm^3}]$$

$$202{,}5 = 0{,}555\,.f\,\varepsilon^2\,.0{,}8\,.4\,.10^{-12} \qquad \text{sau}$$

$$f\,.\varepsilon^2 = \frac{202{,}5\,.\,10^{12}}{0{,}555\ .\ 0{,}8\,.\,4} = \frac{202{,}5\,.10^{12}}{1{,}776} = 113\,.\,10^{12}$$

Se vede bine importanţa unei bune alegeri a frecvenţei, pentru buna funcţionare a acestei instalaţii.
Dacă alegem $f = 100$ $\varepsilon^2 = 113\,.10^{10} = 10{,}63\,.10^5$ [V/cm]

$$f = 10^7\ \ \varepsilon^2 = 113\,.10^3 = 336\ [\mathrm{V/cm}]$$

Exemplul arată pentru ce în practică se utilizează frecvenţe de ordinul $5\,.10^6$ la $50\,.10^6$ perioade pe secundă pentru a se putea obţine încălzirea necesară, căci o mărire a lui ε nu se poate face peste anumite limite din cauză că s'ar depăşi rigiditatea dielectrică a corpului considerat.
Tot din aplicaţie reiese că avem nevoie de puteri relativ mari pentru aceste operaţiuni.

Aplicaţii

Diferenţa principală între încălzirea prin pierderi în dielectric şi încălzirea obişnuită stă în repartiţia uniformă a temperaturii în întreg corpul supus încălzirii prin pierderi în dielectric. Ţinând însă seamă de faptul că prin suprafeţele în contact cu mediul ambiant corpul pierde din căldură, constatăm că temperatura este maximă la *mijlocul* corpului supus încălzirii prin pierderi în dielectric. Ca urmare acolo vor începe reacţiile chimice, dacă urmărim o polimerizare, acolo va fi temperatura mai mare, atunci când voim să lipim două corpuri între ele. Din cauza uniformităţii de temperatură, vom scoate produse mai omogene şi vom avea mai puţine rebuturi.
Ca o primă aplicaţie: lipirea placajului. Simultan cu lipirea şi presarea, întreaga placă este şi uscată. Intre placa superioară a presei şi placaj se află aşezat un electrod al cuptorului nostru cu încălzire prin pierderi în dielectric, electrodul opus este legat de cea de a doua placă a presei. In felul acesta durata lipirii este redusă dela câteva ore la câteva secunde, sporindu-se prin aceasta în mod evident producţia.
Prin analogie cu sudura metalelor prin puncte s'a introdus şi la lipirea lemnului o lipire prin puncte, la distanţe bine determinate. Un asemenea aparat a fost construit, el, absorbind dela reţea 600 waţi şi are o frecvenţă de 170 MHz /17 $.10^7$ Hz).
Un alt domeniu larg de aplicaţie al încălzirii prin pierderi în dielectric îl întâlnim la încălzirea, în vederea presării, a maselor plastice. Din cauză că aici o supraveghere exactă a temperaturii se impune, mai cu seamă în cazul pieselor groase, avantajul încălzirii prin pierderi în dielectric este evident.
Sudura materiilor plastice şi a sticlei este de asemenea un domeniu de aplicaţie al încălzirii prin pierderi în dielectric.
Alte domenii de aplicaţie:
Uscarea lemnului.
Uscarea textilelor.
Vulcanizare.
Fiertul şi coacerea alimentelor.
Medicină.
In ultimul timp s'a încercat şi uscarea produselor ceramice de apa de îmbibare precum şi a miezurilor de turnătorie.

Limitări în aplicaţii

O primă presupunere făcută de noi a fost că la operaţiile de mai sus am avut de a face cu un câmp electric uniform, căci dacă acesta n'ar fi fost uniform am fi avut unele supraîncălziri locale.
La unele materiale, odată cu temperatura se schimbă atât valoarea unghiului de pierderi cât şi valoarea constantei dielectrice. Ca urmare, operaţia trebue supraveghiată atent pentru a se restabili rezonanţa aparatului. (Respectiv valoarea iniţială a lui ε).
Pentru încălzirea prin pierderi în dielectric ne servim de tensiuni mari de înaltă frequenţă, acţionând asupra plăcilor unui condensator. Intre plăcile condensatorului se află materia de încălzit. In plăcile condensatorului nu se naşte căldură, însă pentru ca ele să nu ia temperatura dielectricului, se lasă un strat de aer între plăci şi corpul de încălzit.
Prin aceasta:
— se reduce intensitatea câmpului, care acţionează asupra piesei de încălzit;

— se mărește intensitatea câmpului în stratul de aer, expunându-ne astfel la o străpungere a lui și limitându-se

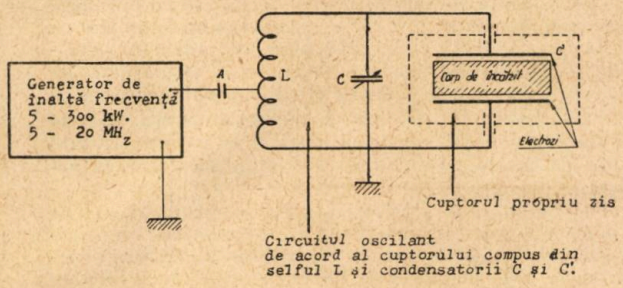


Fig. 2.

prin aceasta tensiunea maximă ce putem aplica. (Intensitatea câmpului într'un condensator cu dielectricul compus este invers proporțională cu constantele dielectrice, adică stratul cu cea mai mică constantă dielectrică (aerul = 1) ia cel mai mare câmp).

Fig. 2. — *Aspectul unui aparat de încălzire prin pierderi în dielectric.* Generator de înaltă frecvență 5—300 kW; 5—20 MH_z. Circuitul oscilant de acord al cuptorului compus din selful L și condensatoarele C și C^1. Cuptorul propriu zis.

Generatorul de înaltă frecvență transmite putere circuitului oscilant LCC prin condensatorul A. Absorbția de putere depinde de acordul circuitului oscilant pe frecvență emisă de oscilator.

Cum în timpul operației valoarea lui C este afectată prin variația grosimei piesei de încălzit și prin variația constantei dielectrice cu temperatura, rezultă că acordul dispare și ca atare trebue schimbată valoarea lui C ca să restabilim rezonanța.

Prin creșterea lui C, valoarea totală a capacității a crescut ceea ce are ca urmare o scădere a tensiunii, care trebue compensată prin mutarea prizei pe self, altfe scade intensitatea câmpului electric și cu el puterel absorbită. Randament 55—60%.

621.317.39 : 531.775 : 676.2.05

CONTROLUL REGIMULUI DE VITESĂ AL MAȘINILOR DE FABRICAT HÂRTIE *)

de ing. E. G.

Sunt de mult cnnoscute diferite aparate tahimetrice pentru măsurarea dela distanță a numărului de ture. Dar toate acestea sunt de construcție relativ complicată și scumpe și necesită personal calificat pentru deservire.

In 1947—1948, Ing. *S. S. Mekler* a desvoltat construcția unui generator, emițător de frecvență, așezat chiar în polul electromotorului de curent continuu. După propunerea sa a fost folosit un astfel de generator emițător de frecvență pentru măsurarea vitesei motoarelor mașinilor de fabricat hârtie.

Generatorul de frecvență sistem Ing. *S. S. Mekler* se deosebește de toate aparatele tahimetrice emițătoare cunoscute înainte; el este foarte simplu și poate fi construit în atelierul electric de reparație al fabricii de hârtie; costul construcției unui emițător de frecvență se ridică la numai câteva zeci de ruble; el nu are părți mobile sau supuse frecării și de aceea nu este supus uzurii, astfel că în mod practic nu necesită multă îngrijire.

* * *

In miezul de fier al polului principal al motorului sunt tăiate două crestături (fig. 1 și 2), în care este întrodusă o bobină compusă din câteva spire din sârmă izolată. La învârtirea motorului, dinții de fier ai rotorului produc pulsații de flux magnetic în bobină, în urma cărora se induce aici o forță electrică (f. e. m.).

Pentru calcularea numărului spirelor bobinei se poate folosi următoarea formulă:

$$E = 2{,}2 \,.\, W \frac{Z \,.\, n}{60} d \,.\, . \, B_m \,.\, \gamma \,.\, 10^{-8},$$

unde:

E = f. e. m. în volți,
W = numărul spirelor,
Z = numărul dinților rotorului,
n = numărul de ture ale rotorului pe minut,
d = intrefierul între rotor și pol în cm,
B_m = inducția magnetică medie în dinții rotorului în gauss,
l = lungimea tălpii polului în cm.

$$\gamma = \frac{\frac{(S_2)^2}{\delta}}{5 + \frac{S_2}{\delta}},$$ unde S_2 — lățimea canalului crestăturilor rotorului în mm.

*) Prelucrare după *A. N. Morozov*, « Bumajnaia Promîșlennosti » Nr 5 (1949) de ing. E. G.

Tensiunea generatorului emițător se alege între 6 până la 12 volți, astfel că în acest caz, la motoare de putere mijlocie, bobina emițătorilor va fi constituită din 10—12 spire din sârmă emailată de 0,7—0,8 mm Ø, ceea ce simplifică mult execuția bobinei.

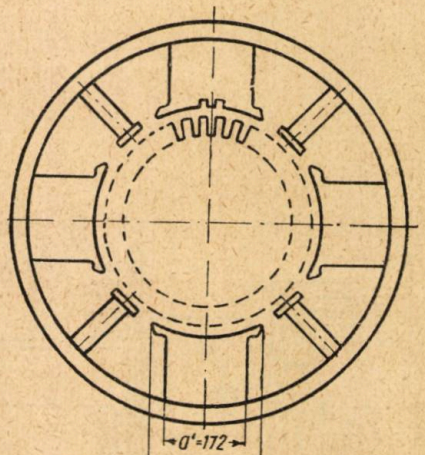


Fig. 1. — Schema dispoziției polilor la un motor de 132 kW.

La determinarea dimensiunilor bobinelor generatorului și ale crestăturilor trebue să pornim dela condiția că lățimea crestăturii pentru bobina emițătorului:

$$S_1 < \frac{C_2 - S_2}{2},$$

unde:

S_1 = lățimea crestăturii pentru bobina emițătorului în mm,
C_2 = lățimea dintelui rotorului în mm,
S_2 = lățimea crestăturii rotorului în mm.

La stabilirea lățimii secțiunii fierului bobinei emițătorului (C_1) se urmărește obținerea unui număr maxim de pulsații în bobină și se determină prin următoarele condiții:

$$S_2 < C_1 < C_2 - 2S_1 .$$

Adâncimea crestăturii pentru bobina emițătorului se alege de 6—8 mm, după înălțimea spațiului liber disponibil din talpa polului. Deoarece lățimea crestăturii

emițătorului (S_1) se determină de obiceiu astfel la mașini normele între 1 și 3 mm, aceste crestături pot fi executate fie la mașina de frezat, fie pilite cu mâna. Crestăturile din pol trebue să fie neapărat paralele cu cele din rotor.

Bobina generatorului emițător poate fi montată în orice pol principal al mașinii, dar în mod practic este

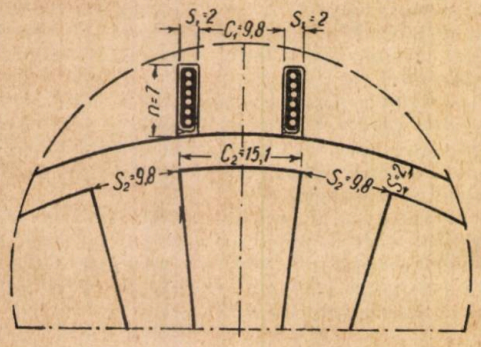


Fig. 2. — Așezarea bobinei emițătorului în polul motorului.

mai comod să se aleagă polul superior sau lateral. In crestăturile polului se așează un tub din presspan (fig. 2) în care se introduc spirele ce formează înfășurarea bobinei emițătorului; marginile tubului se îndoaie spre interior și se lipesc cu șellak. Crestăturile din poli nu schimbă condițiile de funcționare ale motorului, dacă dimensiunile lor sunt calculate după formulele mai sus arătate.

1

ţător, care va fi totdeauna proporțională cu numărul de ture ale motorului.

Pentru toate motoarele de curent continuu de execuție normală, frecvența f. e. m. a generatorului-emițător va fi de obiceiu între 600—1500 perioade, adică în domeniul frecvențelor acustice. Măsurarea numărului de ture se poate face deci cu aparatele normale pentru măsurarea frecvenței folosite în telecomunicații. Aceste aparate vor trebui să fie insensibile la variații de mărime ale f. e. m., vor trebui să reacționeze numai la variația frecvenței ei.

Pentru măsurarea frecvenței, în condițiile uzuale de producție, este cel mai indicat măsurătorul de frecvență electronic, bazat pe principiul încărcării alternante a condensatorului. Ca instrument indicator se folosește un galvanometru sau logometru cu scala în grade și prevăzut cu o tabelă pentru transformarea gradelor în număr de ture sau vitesă. Un astfel de măsurător de frecvență este destul de simplu și poate fi construit cu mijloacele unui laborator de măsurări electrice.

Pentru măsurătorul de frecvență electronic a fost folosită schema bazată pe principiul încărcării alternante a condensatoarelor.

Figura 3 arată schema completă a măsurătorului de frecvență cu indicarea datelor electrice.

Incărcarea alternată a condensatoarelor se realizează fără inerție prin lămpile electronice L_1 și L_2, racordate la f.e.m. alternativă, emisă de generatorul de frecvență.

F. e. m. a emițătorului este transformată în reductorul T — 1, prevăzut cu două înfășurări secundare. Aceste înfășurări sunt intercalate în circuitul de grilă a lămpilor măsurătorului de frecvență. Ambele lămpi

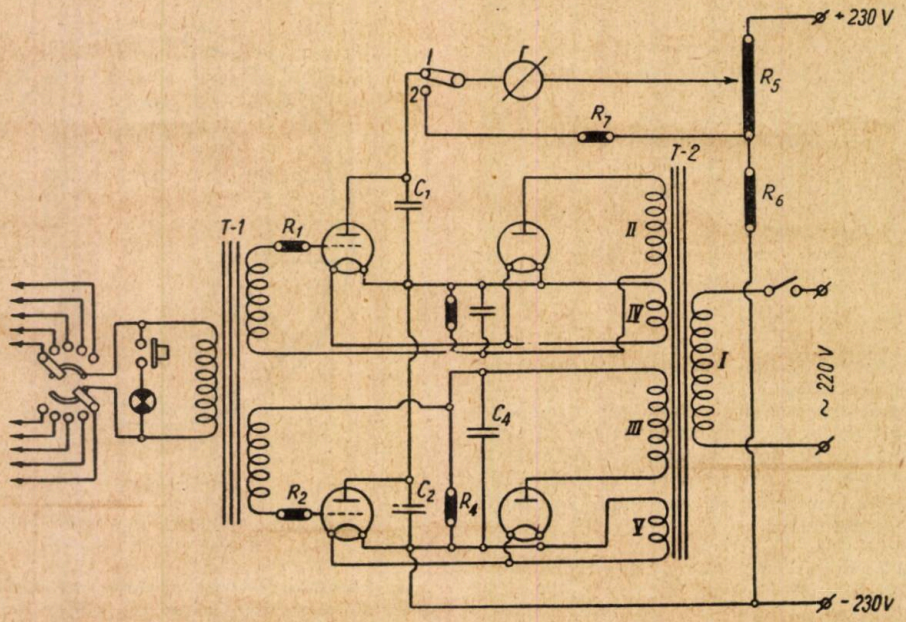


Fig. 3. — Transformator T — 1; fierul III — 20, secțiunea 2 cm²; I — 30 spire Ø 0,8 PE; II și III — 1800 spire Ø 0,17 PE; transformatorul T — 2: secțiunea fierului 9 cm²; I — 1300 spire Ø 0,35 PE; II și III — 650 spire Ø 0,2 PE; IV și V — 25 spire Ø 1,25 PED; rezistența R_1, R_2, R_3, R_4 = 10 000, R_7 — cca 50 000; condensatoare: C_1 și C_2 = 50 000 mmf de mică; C^3, C = rezistența conductorului R_5 500; R_6 — 600; condensatoare: C_1 și C_2 = 5000 mmf de mică; C_3, C_4 = 0,5 mf, de hârtie; lămpile: L_1 și L_2 tip Iu — O — 186; L^3 și L_4 tip VO — 230; L_5 — bec de automobil 6 volți, 3 lumini; galvanometru: scara 3—5 mA, clasa I, cu scara de sticlă.

Mărimea f. e. m. a generatorului emițător nu poate determina vitesa motorului, deoarece tensiunea depinde nu numai de numărul de ture (n), dar și de inducția magnetică (Bm) care variază cu încărcarea motorului (în urma reacției motorului) și de schimbarea tensiunii la clemele motorului. Pentru măsura vitesei motorului se folosește însă măsura frecvenței generatorului-emi-

L_1 și L_2 sunt șuntate de condensatoarele C_1 și C_2. Dacă nu există o f. e. m. a generatorului de frecvență, grilele lămpilor au un potențial constant negativ dat de redresoarele individuale cu lămpi.

Infășurările secundare ale transformatorului T — 1 sunt astfel conectate, încât f. e. m. corespunzătoare este decalată cu 180°. Astfel, în timpul fiecărei semiperioade,

f. e. m. a generatorului-emiţător reduce şi mai mult curentul în una din lămpi, iar în cealaltă îl intensifică.

Dacă, de exemplu, semiunda pozitivă este dusă la grila lămpii L_2, curentul va trece prin această lampă şi va încărca condensatorul C_1. In timpul celeilalte semiperioade curentul va trece prin lampa L_1, încărcând condensatorul C_2, iar condensatorul C_1 se va descărca în aceeaşi lampă. Ciclul de lucru se repetă apoi. Acest proces are evident o vitesă corespunzătoare frecvenţei f. e. m. a emiţătorului.

In circuitul anodic al lămpilor este întrodus un aparat indicator electromagnetic, măsurând valoarea medie a curentului de încărcare. Cantitatea de electricitate, care trece prin aparat în fiecare semiperioadă este egală cu $Q = c.\ U$, unde c, capacitatea condensatorului corespunzător, U tensiunea sursei de curent continuu. Dacă se notează cu f frecvenţa măsurată, atunci valoarea medie a curentului care trece prin galvanometru va fi egală cu:

$$I = (c_1 + c_2)\ .\ U\ .\ f.$$

Dacă caracteristicile condensatoarelor sunt considerate ca invariabile, atunci acest curent va fi proporţional cu tensiunea de alimentare şi frecvenţa generatorului. Pentru a face indicaţiile aparatului independente de variaţia tensiunii de alimentare, este absolut necesar de a controla înainte de măsurare mărimea tensiunii de alimentare, iar eventualele variaţii să fie compensate printr'un reglaj corespunzător.

Pentru acestea se foloseşte întruptorul P_1 şi potenţiometrul R. Pentru controlul tensiunii, placa mobilă a întreruptorului P_1 este legată de contactul doi şi se calculează mărimea tensiunii de alimentare după indicaţiile galvanometrului. Scara galvanometrului va fi prevăzută cu o linie roşie, indicând tensiunea normală. Reglarea tensiunii de alimentare se face prin reostatul potenţiometric R_5. Dacă aparatul utilizează în loc de galvanometru un logometru, caracteristicele aparatului vor fi în cele mai largi limite independente de variaţia tensiunii de alimentare.

Condensatoarele (C_1 şi C_2) folosite în schema măsurătorului de frecvenţă trebue să aibă caracteristice electrice superioare şi mai ales stabile. De aceea se aleg condensatoarele din mica. Incălzirea lămpilor şi redresoarelor este alimentată din reţeaua de curent alternativ. Curentul continuu pentru indicatorul de frecvenţă se ia dela generatorul instalaţiei de transformare, care alimentează maşina de fabricat hârtie.

Măsurătoarele de frecvenţă electronic nu reacţionează la variaţia f. e. m. a generatorului emiţător, dacă acesta se găseşte între limitele 3—12 volţi. Dacă însă tensiunea este mai mică de 3 volţi, măsurătorul de frecvenţă nu poate lucra normal şi va avea o eroare negativă, deoarece lămpile L_1 şi L_2 necăpătând impulsuri suficiente şi având rezistenţe interioare mai ridicate, condensatoarele C_1 şi C_2 nu se vor putea încărca sau descărca complet. Măsurătorul de frecvenţă nu va funcţiona deci bine. Dacă tensiunea va fi mai mare de 12 volţi, se vor naşte în înfăşurările transformatorului $T-1$, tensiuni înalte, care pot străpunge izolaţia transformatorului sau deteriora lămpile L_1 şi L_2.

Pentru verificarea exactităţii indicaţiilor măsurătorului de frecvenţă, este prevăzut butonul Kn şi lampa de control L_5. Când se apasă pe butonul Kn şi leagă în paralel cu înfăşurarea transformatorului $T-1$ încarcă deci generatorul de frecvenţă şi conductoarele de legătură, provocând aci o scădere a tensiunii. Dacă măsurătorul de frecvenţă funcţionează normal, nu se produce nici o schimbare în indicaţiile galvanometrului la intercalarea lămpii L_5 prin apăsarea butonului, dacă însă măsurătorul de frecvenţă este alimentat cu o tensiune mai mică de 3 volţi, indicaţiile galvanometrului vor scădea la apăsarea butonului Kn.

Măsurătorul de frecvenţă poate fi conectat prin comutator P_2 la generatorul de frecvenţă a oricărui motor al maşinilor de fabricat hârtie. Toate generatoarele de frecvenţă dela toate motoarele sunt legate printr'un cablu de control cu comutatorul măsurătorului de frecvenţă.

Măsurătorul de frecvenţă şi comutatorul se montează într'un post fix de măsură.

* * *

Pentru gradarea aparatului trebue să se măsoare frecvenţa generatorului-emiţător al unei secţiuni oarecare a maşinii în grade indicate de aparat (α) şi în acelaşi timp să se determine numărul turaţiilor (n) ale motorului pentru aceeaşi secţiune. Numărul turaţiilor trebue să se determine exact, folosind de preferinţă un contor de ture şi un cronometru. Tahometrele nu pot fi folosite deoarece au de obiceiu erori până la câteva procente. Afară de aceasta, trebue măsurat curentul de repaus al măsurătorului de frecvenţă.

Dispozitivul de măsură descris în acest articol permite controlul permanent în orice secţiune a maşinii de fabricat hârtie, cu o precizie până la 0,1%.

778.55 (47

PROIECTORUL CINEMATOGRAFIC SOVIETIC „KINAP"

de ing. A. V.

Cinematografia a căpătat în Uniunea Sovietică o extindere necunoscută în alte ţări. Folosirea pe scară largă a cinematografiei a dus la crearea unui tip de proiector cinematografic, care la un preţ redus, să asigure o proiecţie cinematografică de bună calitate, iar manevrarea lui să nu necesite personal de specialitate.

Pe această bază s'a creat aparatul « Kinap ».

Se ştie că aparatura din sălile publice de spectacol utilizează ca material pentru film, pelicula din celuloid de 35 mm lăţime. Celuloidul este însă un material foarte inflamabil constând din nitrocelluloză şi camfor, cu o temperatură de aprindere de 130°, din care cauză aparatura cinematografică este plasată într'o cabină specială, izolată complet de sala de spectacol.

La această lăţime a filmului, un spectacol distractiv de cca două ore necesită 3 000 m peliculă şi cum un aparat proiectează în condiţii optime 600 m de film, ar urma ca după fiecare 600 m, ceea ce corespunde la cca 20 min. durată de proiectare, să se facă o pauză pentru a se monta în aparat actual următor, adică să se intercaleze patru pauze.

Pentru a se evita pauzele se montează în cabina cinematografică posturi duble, astfel încât în timpul rulării unui act se montează în aparatul liber actul următor.

Aceste aparate în esenţa lor complicate, necesită ca sursă luminoasă un arc voltaic cu curent continuu, în timp ce partea sonoră funcţionează cu curent alternativ. Deci o seamă de condiţii realizate de instalaţii speciale şi costisitoare, precum şi personal specializat pentru manevră şi întreţinere.

Este clar că nu cu un astfel de aparat s'a putut realiza răspândirea cinematografiei pe tot întinsul Uniunii Sovietice.

In vederea introducerii cinematografiei la sate s'a ales pelicula de 16 mm din acetat de celuloză, un material cu proprietăţi asemănătoare celuloidului, însă neinflamabil. Prin alegerea acestei dimensiuni, o bobină de 600 m are o durată de proiecţiune de o oră, aşa că un film distractiv va necesita numai o pauză, ceea ce este chiar reconfortant pentru spectator. Ne mai fiind niciun pericol de incendiu, nu mai este necesară o cabină specială, aşa că aparatul se poate aşeza în aceeaşi sală cu spectatorii.

Pentru înregistrarea sonoră, stând la dispoziţie un spaţiu de 2,5 ori mai mic decât la pelicula normală de

35 mm, trebue luate măsuri speciale pentru ca redarea sonoră să fie de calitate și vorba să fie inteligibilă.

In ceea ce privește imaginea, care la filmul de 16 mm are 77,25 mm² față de 352 mm² la filmul de 35, granulația care se obține astăzi la stratul sensibil, dă posibilitatea ca să se obțină cu un obiectiv de 40 mm diam. și 50 mm distanță focală, o imagine de 3,5 m × 2,6 m la o distanță a ecranului de 18 m iar un bec cu incandescență de 750 W asigură o iluminare suficientă a ecranului.

Tot ansamblul alcătuit din proiector, amplificator, difuzor și transformator pentru branșat la rețeaua de lumină nu cântărește mai mult de 50 kg.

Vom da în cele ce urmează câteva date caracteristice asupra aparatului Kinap.

Proiectorul este executat din aluminiu. Pe axul motorului, care antrenează aparatul, se află montat direct un ventilator care împreună cu forma aerodinamică a carcasei, asigură o răcire foarte eficace a becului de proiecție, ceea ce prelungește în foarte mare măsură viața acestuia, condiție îndeplinită parțial de aparatul francez « Debrie ».

Motorul de antrenare având o putere de 40 W este executat pe alte principii decât al celorlalte aparate similare.

Aparatul, trebuind să fie branșat la rețeaua de lumină, deci monofazic, motorul ca să poată demara singur este prevăzut cu fază auxiliară, care în mod normal este alimentată prin intermediul unei bobine de self sau al unui condensator. Faza auxiliară se dimensionează însă pentru o durată scurtă de funcționare și anume până când motorul și-a căpătat turația normală, când un întreruptor centrifugal o scoate din circuit. Se întâmplă însă, îndeosebi iarna, ca uleiul din aparat să devină atât de vâscos, încât atingerea turației normale să aibă loc după mai mult timp, iar dacă această durată se prelungește prea mult, faza auxiliară este în pericol să fie arsă și deci motorul să nu mai poată porni. Pentru a se exclude această posibilitate, motorul aparatului Kinap are în serie cu faza auxiliară montată o rezistență așa că decalajul de 90° în timp și în spațiu necesar pornirii, este produs de către faza principală. Rezistența montată în serie cu faza auxiliară este astfel dimensionată, încât în eventualitatea expusă mai sus, să se ardă rezistența iar faza auxiliară să rămână intactă.

Acest lucru odată constatat, rezistența este înlocuită în foarte scurt timp, iar persoana care manevrează aparatul a primit cu aceasta indicația ce are de făcut, pentru ca acest accident să nu se mai repete.

Se știe că la filmul sonor citirea sunetului se face de către lampa de sunet, care pentru a obține intensitatea de sunet necesară are o putere de cca 40 W. Această lampă trebue să aibă o mare inerție luminoasă, din care cauză este alimentată cu șase volți, ceea ce implică un filament gros, așa ca frecvența de 50 perioade a rețelei să nu fie transmisă prin difuzor și să turbure sonorizarea. Cu toate aceste măsuri, înlăturarea frecvenței de 50 perioade are loc numai parțial. La aparatul Kinap lampa de ton este alimentată cu un curent de frecvență înaltă și anume cu 15 000 perioade frecvență, care nu mai influențează urechea. O microoptică puternică face posibilă întrebuințarea unui bec de 15 W utilizat și la farurile de automobil, ceea ce coboară solicitarea circuitului oscilant care alimentează această lampă.

Amplificatorul are o putere de 30 W, cu două lămpi finale lucrând în contratimp, iar difuzorul astfel conceput încât asigură o bandă de frecvență ce depășește 5 000 perioade, realizând astfel inteligibilitatea vorbirii. Menționăm că un astfel de dispozitiv pentru alimentarea lămpii de ton, lipsește la majoritatea aparatelor din cinematografele publice.

Pentru folosirea acestor aparate de 16 mm, filmele respective se obțin prin copierea filmelor normale, așa că odată cu lansarea filmului normal se lansează și filmul de 16 mm. Copierea sunetului la filmul de 16 mm deși o problemă dificilă, este realizată în mod curent în Uniunea Sovietică. Pentru a arăta cât de dificilă este această operație menționăm că foarte puține țări posedă instalații de copiat pe 16 mm sonor.

Toate aceste realizări s'au putut face în Uniunea Sovietică datorită faptului, că personalul de specialitate necesitat de industria cinematografică este pregătit în institute de învățământ superior și mediu, institute care au ca program de învățământ tratarea amplă a acelor capitole din știință, care stau la baza cinematografiei sonore.

RECENZII

389.6 : 621.3

LIVSIT S. M.: **Condiții de bază pentru standardele relative a utilajul electric.** *Elektrichestvo*, 1949, Nr. 8 (Aug.), 78—84.

După o scurtă trecere în revistă a importanței și modului de elaborare a diverselor norme existente azi (standarde GOST, norme de construcție VTU, norme de proiectare și montaj pentru curenți tari, prescripții de exploatare), se tratează problemele care se ridică pentru modificarea acestor norme urmărind reducerea cheltuelilor de exploatare, a cheltuelilor de investiție, îmbunătățirea siguranței de exploatare și a duratei de viață la instalațiile electrice, îmbunătățirea caracteristicilor energetice etc.

Se relevă în special tendințele în standardizarea electromotoarelor, siguranțelor tubulare, scărilor de curenți la aparate de măsură. *E. G.*

621.317.727 : 621.319.4

KALININ E. V.: **Parametrii potențiometrului capacitiv.** *Eletkricestvo*, 1949, Nr. 8 (Aug.), 45—49.

Potențiometrii capacitivi folosiți uneori în cercetarea oscilografică a fenomenelor nestaționare, pot da loc la înregistrări deformate, dacă influența fenomenelor ondulatorii din cablul de legătură între potențiometru și oscilograf nu este compensată. Măsurile cele mai potrivite de compensare sunt condiționate de cunoașterea exactă a parametrilor potențiometrului, parametrii insuficient determinați până acum.

Se desvoltă o nouă metodă, analitică și experimentală, pentru stabilirea acestor parametrii în diverse regimuri de funcționare. *E. G.*

338.552.9 : 512.99

ADONT G. T.: **Despre metoda de calcul pentru regimuri asimetrice complexe.** *Elektricestvo*, 1949, Nr. 8 (Aug.), 29—34.

Expunerea unei noui metode pentru calculul de intensități și tensiuni în cazul introducerii de factori de asimetrie în două, trei sau mai multe puncte ale unui sistem electric. In esență metoda constă în introducerea unui nou operator $a^{i\alpha n}$, deosebindu-se de operatorul uzual a^i din calculul componentelor simetrice, prin faptul că stabilește o legătură atât între componentele simetrice ale unei faze date ($i = 0, 1, 2$), cât și între valorile celorlalte faze ($\alpha = 0, 1, 2$) în diversele puncte de asimetrie ($n = 1, 2, 3, \ldots$), stabilind aportul fiecărui element în parte (faze, puncte de asimetrie), la desechilibrul rezultant. Noua metodă duce la o apreciabilă simplificare a calculelor necesare.

538.552.9: 538.551.23

SOKOLOV N. I.: **Construcţia şi folosirea schemelor complexe echivalente, în circuite asimetrice compuse.** *Elektricestvo*, 1949, Nr. 8 (Aug.), 21—28.

Plecând dela cunoscutele scheme echivalente pentru calculul curenţilor de scurtcircuit în puneri la pământ mono- bi- şi trifazice, sau la întreruperi de una sau două faze, se pot folosi astfel de scheme şi pentru situaţii mai complexe de asimetrii locale, utilizând în aceste scheme valorile rezultând din descompunerea în componente simetrice. Se desvoltă relaţiile de bază pentru aspectul general al acestor scheme, tratând apoi aplicaţii speciale, întâiu pentru cazuri simple, apoi pentru situaţii complexe, arătând pentru fiecare coeficientul pentru repartiţia rezistenţelor asimetrice asupra componentelor simetrice. Expunerea este completată cu schemele şi calculele complete pentru un caz concret.

E. G.

621.396.645.371

LURIE O. B.: **Procese nestaţionare în amplificatorii cu reacţie negativă şi bandă largă,** *J. Tehn. Fiz.*, 19 (1949), Nr. 8 (Aug.), 952—972.

Pentru amplificarea semnalelor a căror bandă de frecvenţă este foarte largă, sunt mult utilizate diferite montaje cu reacţie negativă, cu toate că acestea dau o amplificare ceva mai mică decât obişnuitele scheme de corecţie. Sunt prezentate câteva montaje de reacţie negativă, utilizate în televiziune şi radiolocaţie. Se studiază procesele petrecute, precum şi calculul parametrilor corespunzători valorii disipaţiei maxime, stabilităţii etc.

Reacţia negativă permite micşorarea distorsiunilor, micşorează posibilitatea apariţiei unor cuplaje parazite, dă posibilitatea unor tensiuni mai mari la ieşire (cu aceleaşi lămpi şi distorsiuni), o mai mică influenţă a rezistenţei interne a sursei de alimentare, precum şi o mai bună stabilitate în lucru. Utilizarea schemei de reacţie negativă pe trei etaje, pentru corecţia distorsiunilor introduse de rezistenţe de sarcină prea mari, permite să evităm montajele care lucrează fie cu o creştere bruscă a amplificării în domeniul frecvenţelor înalte, fie cu o slăbire puternică a frecvenţelor joase, montaje, care prezintă mari greutăţi de acord. *V. N.*

621.31.7.088.2

ARUTIANOV V. O.: **Despre calculul erorilor aparatelor electrice de măsură.** *Elektricestvo*, 1949 Nr. 8 (Aug.), 54—58.

Momentul de torsiune din mecanismele multor aparate electrice de măsură este în funcţie de unghiul de deviaţie al părţii mobile; adeseori complexitatea acestei funcţii şi imposibilitatea determinării ei analitice, îngreunează stabilirea erorilor de măsură, în special la proiectare. Se expune o nouă metodă pentru predeterminarea erorilor fără a recurge la această funcţie Se arată aplicarea acestei metode în cazul compensării de temperatură la volt-ampermetrele elctromagnetice şi la ampermetrele electrodinamice. *E. G.*

621.26: 621.315.177

SERTAKOV B V: **Presă portativă pentru presiuni de lucru de** *35* **t.** *Elektr Stanţii*, XX (1949), Nr. 12 (Dec.), 38—39.

Descrierea unei noui prese portative destinată înădirii de conductori la linii aeriene, bazată în principiu pe combinarea unui efort manual cu acţiunea unei prese hidraulice. Presiunea de lucru este de 35 t, presiunea uleiului în cilindru poate atinge însă până la 1.200 ata. Construcţia este simplă şi eftină şi poate fi executată chiar de întreprinderi mijlocii. *E. G.*

621.981.23

BUTENKO N. L.: **Din experienţa îndoirii ţevilor.** *Elektr. Stanţii*, XX (2949), Nr. 12 (Dec.), 46.

Indoirea ţevilor la rece pe maşini speciale prezintă avantaje certe faţă de încălzirea la cald a ţevilor umplute cu nisip. Este însă necesar ca lucrările de proiectare să fie făcute în mod corespunzător, pentru a nu i pune îndoirii, care nu pot fi realizate la maşinile existente. *E. G.*

621.187.1: 621.317.331

MOSTOFIN A. A.: **Noul indicator al conţinutului de săruri din condensat.** *Elektr. Stanţii*, 20 (1949), Nr. 12 (Dec.), 19—21.

Aparatele uzuale pentru aprecierea calităţii aburului prin măsurarea conţinutului de săruri din condensat, suferă de neajunsul că indicaţiile lor — înregistrând conductibilitatea electrică a apei — sunt influenţate de conţinutul de gaze (în special NH_3 şi CO_2), care schimbă în mod esenţial această conductibilitate.

Noul aparat, elaborat de autor, este caracterizat printr'o cameră specială de degazare, care înlătură majoritatea gazelor din condensat. Partea electrică este prevăzută cu o schemă în punte cu echilibrare automată; indicarea se face de un galvanometru înregistrator. *E. G.*

662.92: 621.18

ŞCERBININ B. V.: **Lupta contra apelor subterane în conducte subterane de gaze.** *Elektr. Stanţii*, XX (1949), Nr. 12 (Dec.), 40.

Prin ridicarea nivelului apelor subterane, secţiunea utilă a unei conducte de gaze legând focarul cazanelor cu coşul, a fost atât de redusă, încât a întrerupt exploatarea. Introducerea în conductă a unei albii interioare din table sudate de 6—8 mm grosime, a dat bune rezultate, realizând o protecţie ermetică contra pătrunderii apelor. *E. G.*

621.311.22: 662.64/.66.004.4

MILLER A. E.: **Experienţa depozitării combustibilului la uzine electrice.** *Elektr. Stanţii*, XX (1949), Nr. 12 (Dec.), 41—42.

Din experinţa unor uzine termoelectrice consumând cărbuni (din regiunea Moscova) şi turbă, rezultă dimensiunile şi formele optime de ales pentru depozitările de combustibil în vederea unor pierderi de putere calorică cât mai reduse. *E. G.*

621.316.54

BROIDO N. F.: **Micro-întrerupătoare.** *Promîşl. Energhet.*, 7 (1950), Nr. 2 (Febr.), 14.

Descriere sumară de construcţie şi de modul de funcţionare a «micro-întrerupătoarelor», întrerupătoare pentru semnalizări, contacte terminale şi alte folosiri similare, unde sunt necesare întreruperi, cu o cursă foarte mică între contacte (fracţiuni de milimetru), cu un efort de întrerupere foarte mic (de câteva grame), fără producere de scântei, putând deservi intensităţi de ordinul de 0.85 A la 110 V. *E. G.*

621.315.6: 621.317.39

FIURSTENBERG A. I.: **Despre instrumente pentru măsura umezelii izolaţiei.** *Promîşl. Energhet.*, 7 (1950), Nr. 2 (Febr.), 13.

Pentru măsura umezelii din izolaţie (la rece şi la cald), s'a propus folosirea unui «farado-metru» (Nr. 1-1949, din această revistă), care prezintă însă în practică o serie de neajunsuri. Se propune în schimb o schemă simplă în punte, care poate fi combinată din piese de laborator (condensatoare, potenţiometru rezistenţe). *E. G.*

621.532.3.004.64

ŞNITMAN S. B.: **Stabilirea pierderilor în reţeaua de aer comprimat prin măsura vitesei căderilor de presiune.** *Promîşl. Energhet.*, 7 (1950), Nr. 2 (Febr.), 8—11.

Combaterea pierderilor în conductele de aer comprimat, capătă o deosebită importanţă în fabricile de maşini, unde producerea de aer comprimat absoarbe 25—30% din consumul de energie electrică şi unde pierderile în conducte de aer se ridică până la 35%.

Metoda desvoltată înregistrează vitesa de cădere a presiunii în ata/min., temperatura aerului în °K (la compresor şi în reţea), presiunea barometrică. După datele ridicate se construeşte un grafic, din care se poate deduce pierderea de aer în m^3/min.

Formula folosită pentru a trece dela datele graficului la valoarea pierderilor, este justificată prin ecuaţiile termodinamicei. *E. G.*

621.3.004.67

ALEKSANDROV A. D.: **Exploatarea şi reparaţia utilajului electric.** *Promîsl. Energhet.*, 7 (1950), Nr. 2 (Febr.), 6

Sistemul de supraveghere şi reparaţii introdus în fabrica «Elektro-Sila», prevede, pentru fiecare atelier o brigadă de electro-monteuri, având în sarcină toate reviziile şi reparaţiile curente, reparaţiile preventive planificate, îndeplinirea măsurilor de securitate, contra incendiilor, pentru economii de energie, pentru îndeplinirea programului de producţie etc.

Cumularea acestor sarcini la o singură brigadă, foloseşte mai raţional elementele disponibile decât în cazul unor organisme separate pentru exploatare şi control pe de o parte şi pentru reparaţii pe de altă parte. Plata brigăzii se face după un sistem premial. *E. G.*

621.316.925:621.313.333

SIROMIATNIKOV I. D.: **Protecţia cu relee la motoare asincrone.** *Promîşl. Eerghetn.*, 6 (1949), Nr. 12 (Dec.), 4—8.

In caz de scurtcircuit, fie din cauza unui motor avariat, fie din alte cauze, pot fi scoase din funcţiune, în afara motorului avariat, şi alte motoare; datorită scăderii de vitesă în timpul scurtcircuitului şi deci a micşorării rezistenţii lor, aceste motoare vor absorbi intensităţi însemnate la restabilirea tensiunii, ceea ce prin intrarea în acţiune a protecţiei lor maximale le scoate din circuit. Alegerea justă a sistemelor de protecţie trebue să ţină seama de acest fenomen, în special la motoarele asincrone din instalaţii industriale, urmărind ca în caz de scurtcircuit, scoaterea dela reţea a celorlalte motoare, afară de cel avariat, să fie pe cât posibil evitată şi în orice caz să aibă loc în mod selectiv, astfel ca în primul rând să fie scoase o grupă de motoare de minimă importanţă, pe când grupa motoarelor de bază să nu fie deloc separată. Se desvoltă formule şi grafice pentru a stabili împărţirea pe puteri a acestor grupe în funcţie de puterea generatorului sau transformatorului de alimentare şi a caracteristicii motoarelor. Se cercetează de asemenea problema protecţiei minimale, care nu apare justificată decât pentru motoarele din prima grupă (de minimă importanţă). *E. G.*

614.8:621.3(083.13)

TRIFEL M. B., P. G. GRUDNINSKII şi alţii: **Despre normele de securitate în instalaţii electrice industriale.** *Promîşl. Energhet.*, 6 (1949), Nr. 12 (Dec.), 8—12.

O serie de şase articole de diverşi autori, grupate de redacţie sub titlul de mai sus, în vederea unui schimb de păreri cu privire la modificările de adus normelor existente. Cercetează în special dacă normele de securitate să fie unitare pentru toate instalaţiile electrice industriale, sau dacă trebue întocmite norme specifice pe ramuri industriale, industria petrolieră, carboniferă, chimică etc. Pentru completarea lipsurilor constatate în normele existente, diferiţii autori insistă asupra capitolelor care ar trebui să figureze neapărat în nouile norme. *E. G.*

621.315.668.3

MIHELSON E. E.: **Stâlpi din beton armat centrifugat pentru linii aeriene.** *Electr. Stanţii*, (1949), Nr. 10 (Oct.), 30—32.

Pentru linii aeriene de 6, 35 şi 110 kV şi pentru liniile de troleu la căi ferate electrice, s'au desvoltat stâlpi din beton armat centrifugat, compuşi din elemente separate, asamblate la locul de montaj. Fiecare element (tubular) are 3—6 m lungime, cu diametru de 25—30, 35, 40, 45 şi 50 cm şi grosimi de 3,5—4,5 cm.

Folosirea armăturii pretensionate, dă betonului o mai mare rezistenţă la fisuri şi uşurează deci condiţiunile transportului.

Asamblajul se face prin intercalare telescopică la locul de montaj de elemente superioare cu diametre mai mici în elemente inferioare cu diametre mai mari, sprijinindu-se aci pe inele anume prevăzute, lungimea de pătrundere fiind de 30—100 cm (şi mai mult).

Intervalele libere se umple cu ciment.

Construcţia propusă prezintă avantajele unei durate nelimitate (în orice climat), unei economii de metal până la 1/8 din cantitatea necesară stâlpilor metalici şi unui preţ redus (50% din preţul stâlpilor metalici, 70% din cei de lemn). Turnarea elementelor se face în forme unse cu parafină (20 kg de fiecare formă putând, if folosită de zece ori).

551 594.221.001.5

BALIGHIN I. E.: **Iluminarea traiecto-riei principale a fulgerului.** *Elektricestvo*, Nr. 7, (1949), 47—50.

Din cercetări experimentale recente asupra naturii fenomenelor de descărcări atmosferice (import ante pentru studiul aparatelor de protecţie), rezultă că ntensitatea iluminării traiectoriei principale a fulgerului nu variază în mod continuu, ci reprezintă un fenom en oscilant. Analiza structurii fine a iluminării traiectului şi calculele făcute, după anumite ipoteze, explică fenomenul constatat, interpretând descărcarea ca un şir de procese tranzitorii. *E. G.*

621.333-578.3

MINOV D. K.: **Cuplaj electric de osii în tracţiune electrică.** *Elektricestvo*, Nr. 9, (1949, 14—23.

Cercetări teoretice şi experimentale asupra posibilităţilor de conexiune electrică a motoarelor de tracţiune în grupe de câte două în vederea unei repartiţii optime a eforturilor de tracţiune asupra osiilor ducând la o folosire optimă a materialului.

Se analizează diverse scheme electrice folosite până acuma, arătând neajunsurile lor, expunând apoi o nouă schemă originală a autorului. După desvoltarea metodelor pentru calculul diverselor elemente (rezistenţe, intensităţi, număr de oprire, eforturi de tracţiune, încărcări, vitese etc.) şi pentru aprecierea stabilităţii sistemelor electrice realizate, se arată în ce măsură rezultatele astfel obţinute au fost verificate de cercetările de laborator. *E. G.*

621.332.3.001.57

KALMAN V. S.: **Modele de reţea cu punere la pământ prin reţele de şine.** *Elektricestvo*, (1949), Nr. 8 (Aug.), 63—65.

Expunerea principiului şi elementelor folosite pentru modele de reţea, utilizate pentru calculul diverselor probleme de repartiţie de curenţi şi tensiuni în reţele electrice mai mult sau mai puţin complexe, în care punerea la pământ se face prin şine de cale (reţele de tramvaie, de cale ferată electrică). *E. G.*

621.642.3.002.72:331.87

GHINZBURG-ŞIC L. D.: **Ridicarea unui vas de degazor, împreună cu şarpanta de acoperire.** *Electr. Stanţii*, (1949), Nr. 7 (Iul.), 49—50.

Descrierea unei inovaţii de montaj, ridicând un vas de degazor de 18,3 t, 3 m diametru, 11 m lungime, odată cu şarpanta metalică a părţii din acoperiş (în greutate de 16 t); în locul unei macarale de 15—20 t, montajul s'a efectuat în mod mult mai simplu şi relativ repede (şase ore) cu cinci trolii.

621.315.1.05.004.64

NEBRAT L. E. şi V. N. IASNIKOV: **Inlocuirea fază cu fază, a conductorilor unei linii de 110 kV, la trecerea peste un fluviu navigabil, fără întreruperea alimentării.** *Elektr. Stanţii*, XX (1949), Nr. 12 (Dec.), 45—46.

Descrierea metodei folosite pentru a înlocui conductorii celor trei faze într'un panou de 660 m, la trecerea peste un râu navigabil, fără a întrerupe alimentarea cu energie electrică şi efectuată în timpul verii (adică fără a folosi îngheţarea apei). *E. G.*

621.315.626.1:621.316.54

RIŢLIN A. M.: **Prepararea directă din bitum a masei E-3 pentru umplerea izolatorilor de trecere la întrerupători.** *Elektr. Stanţii*, XX (1499), Nr. 12 (Dec.), 46.

Descrierea metodei de preparare din «Bitum» Nr. 5 şi ulei de transformator (40% din greutatea bitumului), indicând caracteristicile cerute acestor materii prime, precizând temperaturile şi timpii de fierbere şi de amestec. *E. G.*

621.643.412:621.311.21.004.64

GONCIAROV A. N.: **Verificarea fixării flanşelor de cuplare.** *Elektr. Stanţii*, XX (1949), Nr. 12 (Dec.), 39—40.

Explotarea uzinelor hidroelectrice înregistrează adeseori ruperi de şplinturi şi bolţuri la flanşele de fixare a roţilor alergătoare şi a cuplelor.

Cauza trebue căutată atât în solicitări dinamice alternative, cât şi solicitări neuniform repartizate asupra tuturor bolţurilor. Ruperile pot fi preîntâmpinate printr'un control preventiv a alungirii, care trebue să nu depăşească 0,08—0,10 mm pentru bolţuri de 127 şi 140 mm diam. Se indică diverse dispozitive pentru a măsura această alungire la flanşe de diverse construcţii. *E. G.*

621.187.11:543.3

AKSELRUD R. N. şi S. A. TOLCINSKII: **Determinarea calităţii aburului la cazane de înaltă presiune.** *Elektr. Stanţii*, XX (1949), Nr. 12 (Dec.), 42—43.

Metodă de control prin analiză electro-metrică a filtratului condensatului de turbină, servind la alimentarea unui cazan de 220 t/h, 100 atm. Această analiză nu indică însă şi conţinutul în acid silicic, pentru care se cere o analiză colorimetrică suplimentară. *E. G.*

621.313.322:621.316.9:621.311.161

BARZAM A. B.: **Protecţia generatoarelor din uzine termice faţă de ambalare la funcţionare în paralel cu generatoare din uzine hidroelectrice.** *Elektr. Stanţii*, XX (1949), Nr. 12 (Dec.), 44—45.

Funcţionarea în paralel a unei hidrocentrale puternice cu o termocentrală de capacitate relativ redusă, poate să provoace, în anumite condiţiuni, ambalarea generatoarelor din uzina termică, antrenaţi ca motoare sincrone de frecvenţă ridicată impusă de uzina hidraulică. Pentru preîntâmpinarea acestor cazuri, s'au desvoltat relee rapide (0,04—0,06), intrând în acţiune la ridicarea frecvenţei. Aceste dispozitive nu au depăşit încă stadiul exploatării de încercare. *E. G.*

621.63:662.922:621.18

TEIMURAZOV G. G.: **Modul de funcţionare a ventilatoarelor de tiraj la sarcini reduse ale cazanelor.** *Elektr. Stanţii*, (1949), Nr. 10 (Oct.), 50.

Incercări comparative asupra consumului specific de energie kWh/t abur la instalaţiile de tiraj la cazane de 160—200 t/h, compuse din grupuri ventilatoare de 480 kW (câte două de cazan), prevăzute la unele cazane cu palete de ghidaj, la altele fără. *E. G.*

545.71

GUŞCIN A.I.: **Analizator de dublu gaze.** *Elektr. Stanţii*, (1949), Nr. 10 (Oct.), 50.

Construcţia unui dublu analizator de gaze din elementele componente ale aparatului Orsa Fischer, permiţând două analize simultane din două puncte ale circuitului de gaze. *E. G.*

621.313.13.027.3.004.64

KALININA M. S.: **Folosirea de indicatoare de descărcări parţiale pentru încercarea electromotoarelor de înaltă tensiune.** *Elektr. Stanţii*, (1949), Nr. 10 (Oct.), 56.

Indicarea cazurilor când indicatoarele descărcărilor parţiale în dielectrice, în legătură cu circuite oscilante de amplificare, pot servi la determinarea defectelor la motoare de înaltă tensiune. *E. G.*

DK 621.315.1.056.5

BURKLIN A.: **Solicitările liniilor aeriene prin chiciură.** *E.T.Z.*, (1949), Nr. 17 (Dec.), 481—486.

După scurte consideraţiuni generale asupra categoriilor sarcinilor adiţionale datorate precipitaţiilor atmosferice (brumă, chiciură, polei, zăpadă etc.), şi asupra elemenetelor care intervin la formarea lor, se descrie o instalaţie de încercare, unde s'au făcut măsurători sistematice, timp de trei ierni. Se analizează apoi condiţiile germane VDE 0210 pentru dimensionarea liniilor în această privinţă, considerând gradul de siguranţă (raportul între sarcina adiţională, care determină ruptura şi sarcina normală), dispoziţia cea mai indicată a conductelor pe traverse, amplitudinea oscilaţiei conductei brusc eliberată de chiciură, dimensionarea corespunzătoare a stâlpilor. Se constată condiţiuni mai favorabile în cazul conductelor fascicole. *E. G.*

621.311.22(439.1)

KOVACS K. P.: **Probleme ce apar la realizarea centralelor termoelectrice din Ungaria.** *Elektrotechnika*, 41 (1949), Nr. 6 (Iun.), 157—158.

Se schiţează problemele în legătură cu instalarea de centrale termoelectrice în Ungaria. Locul centralei urmează a se alege din examinarea condiţiilor locale. Puterea instalată depinde de încadrarea în planul energetic şi de condiţiile de alimentare ale reţelei naţionale. Puterea unităţilor trebue aleasă în funcţie de scăderea puterilor maxime în lunile de vară faţă de cele de iarnă şi de puterea totală a reţelei. In Ungaria puterea unităţilor dimensionate astfel ar fi de 20 MW, în prezent, iar la sfârşitul planului de cinci ani se urcă la 30 MW. Ca presiune pentru cazane se recomandă valori între 40 şi 80 atm., deoarece creşterea randamentului la presiuni mai mari nu este proporţională cu complicaţiile instalaţiei. Se recomandă neapărat introducerea unei conducte colectoare de aburi viu, în centrale mari. Se mai discută critic dimensionarea puterii unităţilor de cazane şi turbine, ţinând seama de diferite condiţii de îndeplinit. Un exemplu ilustrează alegerea judicioasă a acestor puteri. *A. A.*

621.315.612.6

KNAPP O.: **Proprietăţile electrice ale sticlelor.** *Elektrotechnika*, (1949), Iun., 176—183.

Se expun şi se discută proprietăţile electrice ale sticlelor: Electrizarea prin frecare şi influenţă, rezistenţa de volum şi rezistenţa de suprafaţă, fenomene de electroliză, valoarea izolaţiei, tensiunea de străpungere, constanta dielectrică, unghiul de fază şi proprietăţile capilare. Toate acestea sunt funcţii ale compoziţiei chimice, temperaturii, frecvenţei, vidului etc. Autorul tratează aceste relaţii în mod comparativ şi le ilustrează cu exemple numerice pentru câteva sorturi de sticle industriale uzuale. *A. A.*

621.317.8

SZOMJAS G.: **Distribuţia pierderilor în reţele între consumatori.** *Elektrotechnika*, 41 (1949), Nr. 9—10 (Sept.—Oct.), 275—278.

Pierderile în reţele depind în parte de tensiune, în parte de intensitate. Acestea din urmă au fost analizate pentru un consumator oarecare şi găsite proporţionale cu produsul dintre intensitatea medie preluată de consumator şi suma intensităţilor celorlalţi consumatori. Pierderile specifice pe kWo consumată se pot calcula astfel fără o analiză detailată în cazurile limită în care consumaţia respectivă sau consumaţia totală este constantă. Alte cazuri se pot extrapola, astfel încât o repartizare obiectivă este posibilă pe grupe de consumatori în funcţie de curbele respective de sarcină, ce rezultă de obiceiu dintr'o analiză corespunzătoare a curbei totale. *A. A.*

Cititorii sunt rugaţi insistent să comunice în scris „Asociaţiei Ştiinţifice a Tehnicienilor din R.P.R.“, Calea Victoriei 118, Bucureşti, lipsurile şi greşelile observate în „Lexiconul Tehnic Român“, vol. I.

VIAȚA A. S. T.

ACTIVITATEA ÎN SECȚIILE ȘI RESOARTELE DE ELECTRICITATE

In cadrul de ridicare a nivelului profesional al tehnicienilor, resoartele de electricitate de pe lângă Filială au desfășurat în cursul lunilor Mai și Iunie o intensă activitate de prelucrare, prin cercurile A.S.T. de pe lângă întreprinderi, a problemelor tehnice locale și de interes general.

Astfel din rapoartele de activitate primite, menționăm o serie de conferințe organizate de resoartele de electricitate din următoarele Filiale:

IAȘI

15 Mai «Contribuțiuni sovietice la progresul științei electrice», conf. tov. ing. Giosan.

18 Mai «Politica energetică în R.P.R.», conf. tov. I. Lăzărescu.

7 Iunie «Punerea la pământ a rețelelor de înaltă tensiune», conf. tov. ing. Bejan Ion.

CLUJ

«Centralele electrice interconectate», conf. ing. Nemeti.

BRAȘOV

«Exploatarea unei uzine hidroelectrice».

«Funcționarea Centralelor termoelectrice cu cazane Velve».

«Factorul de putere în energia electrică».

TIMIȘOARA

«Energie electrică în transporturile minime».

«Oscilațiile ca bază a energiei electrice».

«Protecția instalațiilor interioare și exterioare».

«Prizele de pământ și importanța lor».

«Circuitul electric. Prescripții noi în vederea instalațiilor».

«Serviciul de telecomunicații privit din punct de vedeer al planificării».

REȘIȚA

«Metropolitanul din Moscova».

In afara resoartelor menționate în Nr. 2 al revistei noastre, s'a aprobat și sunt în curs de înființare resoarte de electricitate pe lângă Filiala Câmpina și București.

* * *

Secția Centrală de Electricitate a stabilit colectivele de lucru pentru următoarele conferințe:

«Ameliorarea curbelor de încărcare a centralelor», resp. tov. dr. ing. Avramescu.

«Radiofonia în R.P.R.», responsabil tov. ing. Grigorescu.

«Aplicarea electricității în agricultură». Aceste conferințe sunt destinate a fi difuzate resoartelor de electricitate de pe lângă Filială, până la 1.VIII.1950.